PRZEGLĄD POŻARNICZY

KWARTALNIK POŚWIĘCONY ZAGADNIENIOM OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ

ROK XXXI Warszawa, Kwiecień-Czerwiec 1952 Nr. 2

Z. GRZYWACZEWSKI

Współczynnikowa metoda ustalania zagrożenia pożarowego dla użytku prewencyjnego

Wstęp

Zadanie pożarnictwa w ustroju socjalistycznym i ludowo - demokratycznym jest zupełnie odmienne niż w ustroju kapitalistycznym. O ile zasadnicza rola Straży Pożarnych w państwach kapitalistycznych sprowadza się do zwalczania pożarów w chwili ich powstania, czyli tzw. działalności interwencyjnej, to w krajach socjalizmu i demokracji ludowej polega ona przede wszystkim na zapobieganiu pożarom, czyli tzw. prewencji ppożarowej.

Takie sformułowanie zadań pożarnictwa w obecnej strukturze stosunków społeczno-gospodarczych wymaga przestawienia go na tory działalności zapobiegawczej, która musi być oparta na podstawach naukowych. Pociąga to za sobą konieczność rozwoju pożarnictwa w dziedzinach związanych z zapobieganiem pożarom w kierunku naukowym, w przeciwieństwie do rzemieślniczego niemal charakteru tej instytucji w ustroju kapitalistycznym.

Prowadzenie działalności zapobiegawczej powoduje potrzebę ścisłego określenia metod i środków dla osiągnięcia zasadniczych celów, tj. niedopuszczenia do powstania pożarów. Wypracowanie odpowiednich metod decyduje o powodzeniu działalności zapobiegawczej. Dotychczas grono pożarników, którzy zajmowali się tą dziedziną, opierało się głównie na swoim doświadczeniu i intuicji zawodowej, które stanowiły główne podstawy do oceny stanu zagrożenia i ustalania wymagań. Rezultaty takiej metody pracy pozostawiały wiele do życzenia ze względu na zbyt duże różnice wyników, zależne od indywidualnego doświadczenia i sumienności inspektorów. Stworzenie schematów, wzorów, formularzy i instrukcji do prowadzenia inspekcji nieco pomogło do podniesienia poziomu i wyników akcji zapobiegania, jednakże nadal nie daje jasnego obrazu stanu bezpieczeństwa obiektu kontrolowanego.

Podstawą do prowadzenia akcji zapobiegawczej i ustalenia zaleceń zmierzających do podniesienia bezpieczeństwa przez wyeliminowanie przyczyn pożarów jest określenie stanu zagrożenia pożarowego.

Zagrożenie pożarowe jest to niebezpieczeństwo, prawdopodobieństwo lub spodziewana możliwość powstania pożarów z przyczyn wchodzących w normalnych warunkach w rachubę, z uwzględnieniem wszelkich okoliczności ubocznych, jak obecność, ilość i rodzaj materiału palnego, czas i sposób składowania, charakter procesów produkcyjnych itp.

Zagrożenie pożarowe można dzielić na subiektywne i obiektywne. Zagrożenie obiektywne zależy od sposobu użytkowania obiektu lub pomieszczenia, np. produkcji, składowania materiałów itp. i stanowi tę część niebezpieczeństwa, która tkwi w samym obiekcie, jego urządzeniach, materiale zawartym i operacjach normalnie dokonywanych. Natomiast wszelkie wypadki, spowodowane przez nieoczekiwane albo nienormalne czyny ludzi — stanowią przyczyny subiektywnego zagrożenia. Oznacza to, że np. zakład przetworów owocowych o obiektywnie niskim lub średnim stopniu zagrożenia może

ulec zapaleniu z przyczyn subiektywnych, jak np. podpalenie (z różnych pobudek), nieostrożność, działania wojenne itp., które nie wchodzą w rachubę przy normalnym ustalaniu zagrożenia.

W dalszym ciągu niniejszej pracy będziemy się zajmowali jedynie zagrożeniem obiektywnym, które można oceniać i przewidywać, podczas gdy zagrożenie subiektywne jest nieobliczalne i nieuchwytne.

Zagrożenie pożarowe można stopniować odpowiednio do przypuszczalnych możliwości pożaru, przy czym rozróżnia się zwyczajowo 3 lub 4 stopnie:

wysoki lub b. wysoki
średni — wysoki
niski — średni niski.

Ustalenie stopnia zagrożenia stanowi duże ułatwienie w pracy organu kontrolnego, ponieważ pozwala na zdanie sobie sprawy z rozmiarów niebezpieczeństwa pożaru i orientuje w skali środków, jakich należy użyć dla odpowiedniego zabezpieczenia. Dlatego też stanowi ono zasadniczą część inspekcji, ponieważ stwarza podstawę do wysuwania zaleceń i wymagań. Dotychczasowy sposób ustalania stopnia zagrożenia pożarowego polegał na ocenie „na oko" i z braku sprecyzowanych przesłanek ułatwiających te zadania wynik zależny był od doświadczenia i staranności inspektora, ponieważ samo zagadnienie jest trudno uchwytne. Podstawy do ustalania zagrożenia są dosyć różnorodne i rozbieżne, toteż należy je poddać dokładnej analizie, co do tej pory nie zostało dokonane.

W przeciwieństwie do dotychczasowych sposobów proponowana poniżej metoda pozwala na łatwe, szybkie i jednoznaczne ustalenie stopnia zagrożenia na drodze prostego działania matematycznego. Sama ocena poszczególnych elementów jest zupełnie prosta i nawet dla laików nie będzie przedstawiać większych trudności, a wyniki ich dadzą automatycznie gotową ocenę, która na podstawie dotychczasowych doświadczeń autora w stosunku do tej metody jest niemal niezawodna.

Zastosowanie jej daje w ręce inspektorów pożarnictwa wygodne narzędzie pracy, pozwalające na łatwe rozwiązanie najistotniejszego problemu w pracy prewencyjnej.

Współczynnikowa metoda ustalania zagrożenia pożarowego

Dla dokładnej oceny stopnia zagrożenia pożarowego należy się posługiwać poniższą metodą, która polega na ustalaniu elementów mających wpływ na zagrożenie, oraz następnie — ocenie znaczenia tych elementów dla zagrożenia.

Zasadnicze warunki potrzebne do powstania pożaru sprowadzają się do obecności układu trzech niezbędnych czynników, a mianowicie materiału palnego, tlenu z powietrza oraz źródła ciepła, ognia lub innego bodźca początkującego palenie. Z uwagi na stałą obecność powietrza z zawartym w nim tlenem do powstania pożaru wystarczy właściwie obecność 2 czynników: materiału i ciepła.

Jednakże przy bliższej analizie czynników, mających wpływ na zagrożenie, należy dojść do wniosku, że jest ich więcej, przy czym należy uwzględniać również momenty ułatwiające rozszerzania się pożaru, możność sparaliżowania działania urządzeń związanych np. z ruchem statku, obroną ppożarową obiektu itd. Również przyczyny pożaru muszą być rozbite na poszczególne powody. W rezultacie bliższej analizy elementów podlegających ocenie może być dość dużo.

Jako główne czynniki mające wpływ na stan zagrożenia należy wymienić:

1. Prawdopodobną przyczynę pożaru.
2. Rodzaj materiału palnego.
3. Ilość materiału.
4. Możliwość i przypuszczalną szybkość rozszerzania się pożaru.
5. Znaczenie pomieszczenia dla całości obiektu.
6. Temperaturę panującą w pomieszczeniu.
7. Urządzenia ogrzewnicze.
8. Wentylację.
9. Urządzenia oświetleniowe.
10. Instalacje energetyczne — np. elektryczne, parowe, powietrzne itp.
11. Urządzenia lub instalacje związane z produkcją o charakterze niebezpiecznym.
12. Urządzenia komunikacji i transportu wewnętrznego itp.

Przy ocenie stanu zagrożenia muszą być uwzględnione wszystkie czynniki występujące w danym obiekcie. W pewnych wypadkach można je również rozszerzyć o dalsze, nie przewidziane powyżej (jeśli charakter obiektu będzie tego wymagał), a inne niewystępujące opuścić.

W ten sposób należy wybrać taki zespół czynników, który najlepiej charakteryzuje zagrożenie obiektu i następnie przeprowadzić ocenę wg ustalonej ilości.

Pewna wprawa i znajomość zagadnień inspekcyjnych pozwoli na bezbłędny wybór czynników podlegających ocenie. Jednakże nawet przeoczenie któregokolwiek nie pociąga za sobą większego błędu, co stanowi dalszą zaletę tej metody.

Zasada metody

Zasada metody sprowadza się do ustalania cyfrowych współczynników dla oceny poszczególnych czynników, mających wpływ na stopień zagrożenia pożarowego, przy czym suma tych współczynników pozwala na ocenę zagrożenia.

Ze względu na dowolny wybór ilości czynników branych pod uwagę przy ocenie sumę na-

leży podzielić przez ilość czynników, przy czym otrzymany iloraz charakteryzuje stopień zagrożenia pożarowego.

Metoda ta pozwala na ustalenie wyniku na podstawie prostego dodawania, przy czym błędy oceny poszczególnych czynników są stosunkowo nieznaczne i nie mają większego wpływu na wynik końcowy. Należy jednak odpowiednio ocenić stopnie wpływu poszczególnych czynników, co wymaga dalszych objaśnień. Przeprowadźmy więc analizę dla ustalenia skali stopniowania. Przyjęto skalę 5-stopniową, tj. współczynnik od 1 do 5-ciu dla różnego stopnia nasilania ocenianego czynnika.

Współczynniki

1. Prawdopodobna przyczyna pożaru

Należy tu ocenić możliwość powstania pożaru z poszczególnych przyczyn, biorąc pod uwagę nie tylko samo niebezpieczeństwo, ale i przede wszystkim prawdopodobieństwo i przypuszczalną częstotliwość warunków sprzyjających powstaniu pożaru z rozpatrywanego powodu. Z tego punktu widzenia możliwość powstania pożaru z przyczyny zaprószenia ognia przez ludzi stale przebywających w jakimś obiekcie będzie znacznie większa ze względu na ilość osób i częstotliwość operacji z ogniem, stanowiących potencjalne przyczyny pożaru, niż np. wybuchu lub samozapalenia, zdarzających się stosunkowo rzadko. Dlatego też należy najwyższym współczynnikiem określić „zaprószenie ognia" a najniższym „wybuch". Przy istnieniu kilku przyczyn wchodzących w rachubę należy przyjąć współczynnik najwyższy z możliwych:

1) zaprószenie ognia 5 pkt
2) wady urządzeń i instalacji 4 „
3) ogień otwarty 3 „
4) samozapalenie 2 „
5) wybuch 1 „

Uwaga: W zakładach o produkcji związanej z niebezpieczeństwem wybuchu, wybuch wsp. 5 i dalej w dotychczasowej kolejności. Dotyczy to np. wytwórni materiałów wybuchowych, amunicji itp.

2. Rodzaj materiału palnego

Ze względu na różnorodność materiałów palnych należy ocenić rodzaj w zależności od palności i związanego z tym niebezpieczeństwa wg poniższego wykazu; przyjmując najwyższy współczynnik ze wszystkich wchodzących w rachubę:

1) materiały wybuchowe i samozapalne 5 pkt.
2) materiały łatwopalne (bawełna) i płyny I i II kl 4 „
3) płyny II kl. i pozaklasowe 3 „
4) mat. średniopalne drewno i węgiel) 2 „
5) mat. trudnopalne (wełna i jedwab) 1 „

3. Ilość materiału palnego

Skupienie materiałów palnych ma zasadnicze znaczenie dla stanu zagrożenia pożarowego; ocenę ilości należy przeprowadzać „na oko", przyjmując za podstawę orientacyjną ilość w kg. wypadającą na metr kwadratowy powierzchni podłogi pomieszczenia, biorąc również pod uwagę palność samego pokrycia podłogi i urządzenia wewnętrznego pomieszczenia wg poniższych wytycznych:

1) ilość bardzo duża (ponad 100 kg/m²) — 5 pkt.
2) „ duża (do 100 „) — 4 „
3) „ średnia (do 50 „) — 3 „
4) „ mała (do 25 „) — 2 „
5) „ b. mała (do 10 „) — 1 „

4. Możliwość i przypuszczalna szybkość rozszerzania się pożaru

Ocena tego punktu może nastręczać pewne trudności dla niepożarników, jednakże poniższa analiza powinna ułatwić pokonanie ich. Możliwość rozszerzania się pożaru zależy od:

a) rodzaju (ognioodporności) przegród oddzielających źródło od sąsiednich pomieszczeń;
b) istnienia dopływu powietrza;
c) kierunków i swobody ciągów powietrza, tj. przede wszystkim wzdłuż naturalnych dróg, jak korytarze, piony komunikacyjne lub na zewnątrz przez drzwi i okna.

Biorąc pod uwagę powyższe punkty, można ocenić w przybliżeniu wpływ tego czynnika, dość ważnego dla ustalenia stanu zagrożenia pożarowego.

1) Możliwość bardzo duża (korytarze, piony komunikacyjne) 5 pkt.
2) Możliwość duża (pomieszczenia połączone otworami niezamkniętymi) 4 „
3) Możliwość średnia (pomieszczenia połączone zamkniętymi drzwiami palnymi i niezabezpieczonymi ogniowo) 3 „
4) Możliwość mała (pomieszczenia stale zamknięte z drewnianymi nieogniotrwałymi stropami i drzwiami) 2 „
5) Możliwość b. mała (pomieszczenia z materiałów ognioodpornych całkowicie odcięte od sąsiadujących przy pomocy stale zamkniętych drzwi) „ 1

5. Znaczenie pomieszczenia dla całości obiektu

Rozpatrując poszczególne pomieszczenia lub obiekty, trzeba zwrócić specjalną uwagę na urządzenia o żywotnym znaczeniu dla całości bronionego obiektu, których zniszczenie może

unieruchomić urządzenia całego zakładu, pozbawić możności obrony przed pożarem itp. Ma to zarówno duże znaczenie np. w zakładach przemysłowych, gdzie uszkodzenie siłowni może unieruchomić wszystkie instalacje, jak również na statkach, gdzie pożar maszynowni może być przyczyną zguby statku.

Dla ustalenia właściwej oceny służą poniższe wskazówki:

1. Znaczenie bardzo duże (zasadnicze, podstawowe urządzenie, decydujące o pracy i możliwości obrony p-poż. całego obiektu, np. centralna siłownia zakładu przemysłowego, maszynownia na statku). 5 pkt.

2) Znaczenie duże (główne, centralne urządzenie, nie mające jednak zasadniczego znaczenia dla obrony i istnienia obiektu, np. zniszczenie generatorów elektrycznych) 4 „

3) Znaczenie średnie (urządzenia pomocnicze, przy istnieniu zastępczych, magazyny główne, ładownia) 3 „

4) Znaczenie małe (pomieszczenia mieszkalne, magazyny podręczne) 2 „

5) Znaczenie bardzo małe (pomieszczenia, których zniszczenie odczuwa najwyżej ograniczona grupa — kilka osób) 1 „

6. **Temperatura panująca w pomieszczeniu**

Temperatura panująca w pomieszczeniu winna być uwzględniona w ustaleniu zagrożenia, gdyż np. stale podwyższona temperatura może sprzyjać powstaniu pożaru i rozszerzaniu się jego w razie istnienia innych sprzyjających okoliczności.

Temperatura:

1) wysoka (ponad 40°C) 5 pkt.
2) podwyższona (do 40°C) 4 „
3) pokojowa (do 20°C) 3 „
4) zewnętrzna (od 0—20°C) 2 „
5) obniżona (chłodnie poniżej 0°C) 1 „

7. **Urządzenia ogrzewnicze**

Rodzaj urządzeń ogrzewniczych, znajdujących się w danym pomieszczeniu, może decydować o możliwości powstania pożaru z ich przyczyn.

Należy kierować się następującymi punktami:

1) Piecyki żelazne niezabezpieczone, elektryczne, przenośne o odsłoniętych spiralach oraz urządzenia suszarnicze 5 pkt.
2) Piecyki żelazne zabezpieczone 4 „
3) Piece kaflowe stałe i przenośne 2 „
4) Ogrzewanie centralne parowe 3 „
5) Ogrzewanie centralne wodne i klimatyzacyjne 1 „

8. **Wentylacja**

Ze względu na znaczenie dopływu powietrza dla podsycania palenia należy również uwzględniać wentylację wg poniższych wskazówek:

1) Wentylacja nawiewowa — sztuczna 5 pkt.
2) „ nawiewowa — naturalna 4 „
3) „ wyciągowa — sztuczna 3 „
4) „ naturalna lub przez niezamknięte otwory drzwiowe lub okienne 2 „
5) Brak urządzeń wentylacyjnych przy zamkniętych drzwiach i oknach 1 „

9. **Urządzenia o charakterze niebezpiecznym pożarowo, związane z produkcją**

Rodzaj urządzeń związanych z czynnościami wykonywanymi w pomieszczeniach może powodować poważne zagrożenie pożarowe.

Dlatego należy je uwzględniać w ustalaniu stopnia wg poniższych wskazówek. W rachubę wchodzą wszelkie możliwe procesy produkcyjne, chemiczne, mechaniczne, urządzenia czy instalacje, powodujące powstawanie ciepła, płomienia, iskrzenia, ciśnienia itp. zjawsk, mogących spowodować pożar.

1) Produkcja lub procesy wymagające użycia pieców, palenisk, palników z otwartym płomieniem 5 pkt.

2) Produkcja lub urządzenia, powodujące powstawanie iskrzenia 4 „

3) Produkcja wymagająca obróbki na gorąco lub urządzenia silnie nagrzewające się bez obecności otwartego płomienia 3 „

4) Procesy z użyciem czynników sprężonych lub skroplonych pod ciśnieniem, gazów lub par palnych, wywołujące powstawania dużej ilości odpadków palnych (bez obecności płomienia), z możliwością nagrzewania się 2 „

5) Procesy, w których powstaje silne tarcie, elektryzowanie się części, pył, odpadki palne (bez obecności płomienia i ciepła) 1 „

Uwaga: W zakładach przemysłowych, w których iskrzenie może spowodować wybuch, należy stosować współczynnik 5.

10. **Urządzenia oświetleniowe**

Stan urządzeń oświetleniowych niejednokrotnie może być przyczyną poważnego zagrożenia. Należy zwrócić na ten moment baczną uwagę we wszystkich pomieszczeniach o charakterze magazynowym lub produkcyjnym, w których

nagromadzone są znaczne ilości materiałów palnych lub wydzielają się pary, gazy, albo powstają odpadki palne.

1) Oświetlenie przy pomocy lamp z otwartym płomieniem nieosłoniętym (stałe lub przenośne) 5 pkt.

2) Oświetlenie gazowe stałe lub elektryczne, instalacje prowizoryczne i w złym stanie, nie odpowiadające przepisom dla pomieszczeń danego przeznaczenia 4 „

3) Oświetlenie elektryczne stałe nie odpowiadające przepisom dla danego pomieszczenia ze względu na przeznaczenie 3 „

4) Oświetlenie elektryczne odpowiednie, lecz posiadające braki (brak osłon, kloszy itp.) 2 „

5) Oświetlenie elektryczne stałe, bez braków 1 „

11. Instalacje energetyczne

Niekiedy instalacje, dostarczające energii z urządzeń centralnych do poszczególnych pomieszczeń, mogą stanowić potencjalną przyczynę zagrożenia. Należy tu wymienić takie instalacje, jak: parowe, gazowe, elektryczne, siły, sprężonego powietrza, wodne itp. Przy ocenie można brać pod uwagę zarówno charakter samego czynnika i zagrożenie pożarowe z jego powodu, jak też stan urządzeń i instalacji. Należy się tu kierować poniższym zestawieniem dla doboru współczynników:

1) Instalacje gazowe (gazy palne i wybuchowe) w pomieszczeniach, gdzie w razie ulatniania gazów istnieją możliwości zapalania uciekającego gazu 5 pkt.

2) Instalacje parowe, silnie nagrzewające się o złym stanie izolacji cieplnej, w pomieszczeniach o dużej ilości materiałów palnych.

Instalacje elektryczne nieprzepisowe o złym stanie izolacji, dawno niekontrolowane 4 „

3) Instalacje parowe w pomieszczeniach z materiałami palnymi 3 „

4) Instalacje elektryczne przepisowe 2 „

5) Instalacje sprężonego powietrza, gorącej wody itp. 1 „

12 Drogi komunikacyjne i transportu wewnętrznego

Drogi komunikacji wewnętrznej oraz transportu stanowią w pewnych typach obiektów drogi rozszerzania się pożaru. Toteż w obiektach przemysłowych, magazynach — należy uwzględniać je w obliczeniu zagrożenia pożarowego wg poniższych wskazówek:

1) Szyby wind i inne szyby pionowe (świetlne, wentylacyjne) i transportery obsługujące kilka kondygnacji. 5 pkt.

2) Klatki schodowe w pionach (schody zabiegowe, kręcone i dwubiegowe) z otworami świetlnymi, transportery międzykondygnacyjne 4 „

3) Galerie komunikacyjne między budynkami 3 „

4) Długie korytarze bez drzwi dzielących je na odcinki 2 „

5) Otwory komunikacyjne między sąsiednimi pomieszczeniami na jednej kondygnacji 1 „

Wybór czynników do oceny

Wyboru współczynnika należy dokonać, analizując poszczególne punkty od góry, tj. zaczynając od najwyższych i dobrać najodpowiedniejszy, najbardziej nadający się do cech rozpatrywanego elementu, wstawiając odpowiadającą mu ilość punktów do przygotowanej tabelki.

Z przytoczonych powyżej czynników nie należy koniecznie brać pod uwagę wszystkich, a jedynie tylko te, które mogą mieć zastosowanie w badanym obiekcie czy pomieszczeniu. Jeżeli narzuca się dodatkowo konieczność oceny jakiegoś czynnika nie przewidzianego w powyższym zestawieniu, można to również zrobić. Główną zaletą powyższej metody jest właśnie elastyczność pozwalająca na dowolne dobieranie czynników, zależnie od potrzeby. Przy ocenie nowych, nie przewidzianych tu czynników należy kierować się tymi samymi przesłankami metodycznymi, na których oparto opracowanie skali współczynników a mianowicie:

1. Skala stopniowania musi obejmować 5 stopni (nie może być więcej ani mniej).

2. Najwyższy stopień i współczynnik należy dawać czynnikowi powodującemu największe zagrożenie.

3. Skala współczynników musi odpowiadać stopniowaniu natężenia zagrożenia.

Ustalenie wyniku

Przy obliczaniu wyniku należy wykonać następujące czynności:

1. ustalić współczynnik z poszczególnych czynników wybranych do oceny;

2. zsumować wszystkie wybrane współczynniki;

3. sumę podzielić przez ilość czynników wziętych do oceny.

Wynik otrzymany z podzielenia charakteryzuje stopień zagrożenia również w skali pięciostopniowej, a mianowicie:

Stopień zagrożenia bardzo wysoki 4 — 5 pkt.
Stopień zagrożenia wysoki 3 — 4 pkt. włącznie.
Stopień zagrożenia średni 2 — 3 pkt. włącznie
Stopień zagrożenia niski 1 — 2 pkt. włącznie
Stopień zagrożenia bardzo niski 0 — 1 pkt. włącznie.

Wynik ten nie zależy od ilości wziętych pod uwagę czynników i pozwala na dowolne powiększania i wybór ich, zależnie od potrzeby, pod warunkiem pamiętania o podzieleniu sumy przez ilość ocenianych elementów.

Praktyczny sposób zastosowania jej należy sprawdzić na kilku przykładach.

Zastosowanie metody współczynnikowej do prewencji pożarowej zakładów przemysłowych.

Korzyści ze stosowania powyższej metody są b. duże zwłaszcza w działalności zapobiegawczej w zakładach przemysłowych, magazynach, składach, jednostkach pływających itp.

Dla zilustrowania przytoczono tu przykład oceny różnych pomieszczeń i obiektów, wybranych dowolnie, np. zakładu przemysłowego, magazynu portowego i statku pasażerskiego pełnomorskiego.

Rozpatrzmy na początku przykład oceny zagrożenia zakładu przemysłowego, np. włókienniczego, bawełnianego.

W rachubę wchodzą czynniki: 1—12 wg wykazu ze str. 2. Wynik należy ustalać przy pomocy tabeli:

L. p.	Przeznaczenie pomieszczenia	Czynniki												Suma	Ilość czynnik	Stopień zagrożenia w pkt.	Stopień zagrożenia słownie
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
1	Magazyn surowca	5	4	5	1	3	2	—	1	2	2	—	1	26	10	2,6	średni
2	Szarpalnia	4	4	4	4	4	3	3	3	1	4	1	2	37	12	3,08	wysoki
3	Przędzalnia	4	4	4	4	4	3	3	3	2	4	1	2	38	12	3,18	"
4	Tkalnia	4	4	4	4	4	3	3	3	2	4	1	2	38	12	3 18	"
5	Wykańczalnia	4	4	4	3	3	4	3	3	2	3	2	1	36	12	3,00	średni
6	Pakowalnia	5	4	5	1	3	3	3	4	2	4	1	1	36	12	3,00	"
7	Magazyn wyrobów	5	4	5	1	3	2	—	1	2	—	—	—	23	8	2,87	"
	A oto przykład dla magazynu portowego n. p. drobnicy																
1	Komora manipulacyjna	5	4	5	1	3	2	—	1	2	—	—	1	24	10	2,4	średni
2	Komora składowa	2	4	5	1	3	2	—	4	1	—	—	1	23	9	2,5	"

Ponieważ w czasie składowania pewnych materiałów może nastąpić samozapalenie, w czym oprócz innych czynników główną rolę gra czas składowania, można go dodatkowo uwzględnić. Wówczas wynik ulegnie pewnej zmianie.

Przede wszystkim należy ustalić skalę współczynników dla czasu składowania, biorąc pod uwagę okres potrzebny na powstanie samozapalenia danego materiału, znajdującego się w składzie. Przyjmijmy, że jest to np. węgiel, dla którego okres samozapalenia wynosi minimum 6 — 10 tygodni w warunkach lądowych. Wówczas skala współczynników przedstawia się jak na poniższej tabeli.

Czas składowania węgla ze względu na samozapalność

1. Składowanie długoterminowe — powyżej 6 miesięcy — 5.

2. Składowanie długie — powyżej 3 miesięcy — 4.

3 Składowanie średniodługie — powyżej 2 miesięcy — 3.

4. Składowanie krótkie — powyżej 1 miesiąca — 2.

5. Składowanie b. krótkie — do 1 mies. — 1.

Zestawiając obecnie nową tabelkę, np. dla ustalenia zagrożenia pożarowego składu węgla, przechowywanego w dużej ilości, w piwnicy, np. na zapas zimowy dla zakładu przemysłowego średniej wielkości, uwzględniamy współczynnik dla czasu składowania np. 4 ze względu na przewidywany okres zużycia, wynoszący 3—6 miesięcy.

Rozpatrzmy ponownie przykład magazynu

L. p.	Przeznaczenie pomieszczenia	Czynniki													Suma	Ilość czynników	Wynik	Stopień zagrożenia
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13				
1	Magazyn węgla w piwnicy	2	2	5	1	2	2	—	2	1	—	—	4	4	25	10	2,5	średnie
	W razie opuszczenia czynnika czasu wynik przedstawiałby się następująco:																	
	Magazyn węgla	2	2	5	1	2	2	—	2	1	—	—	4	—	21	9	2 — 3	średnie

portowego z uwzględnieniem 3 innych, dalszych czynników:

1. Personelu: przeszkolonego lub nieprzeszkolonego,

2. Sposobu składowania materiału: właściwego lub niewłaściwego,

3. Istnienie stałej kontroli pożarowej obiektu.

Ustalamy skalę współczynników.

14. **Personel**

1. Personel bez żadnego przeszkolenia, lekceważący bezp. ppoż. 5 pkt.
2. Personel bez przeszkolenia w magazynowaniu 4 „
3. Personel nieco przyuczony, zasadniczo bez przeszkolenia 3 „
4. Personel przeszkolony, bez doświadczenia 2 „
5. Personel wyszkolony, mający doświadczenie 1 „

15. **Sposób składowania materiałów magazynowych**

1. Składowanie bezładne (chaotyczne) bez przestrzegania przepisów (składowanie razem materiałów niebezpiecznych) 5 pkt.
2. Składowanie nieprzepisowe (za wysokie sztaple, mieszanie towarów, za wąskie przejścia itp.) 4 „
3. Składowanie nieodpowiednie — za duże spiętrzenie sztapli, zaśmiecone przejścia 3 „
4. Składowanie z usterkami, np. za wąskie przejścia 2 „
5. Składowanie odpowiednie z drobnymi błędami 1 „

16. **Kontrola pożarowa**

1. Brak kontroli ppożarowej 5 pkt.
2. Kontrola zasadnicza organów miejscowej Straży Poż. 4 „
3. Kontrola okresowa (w ustalonych odstępach czasu) 3 „
4. Kontrola częsta (w ustalonych odstępach czasu) 2 „
5. Kontrola stała patroli prewencyjnych 1 „

L. p.	Przeznaczenie pomieszczenia	Czynniki																	Suma	Ilość czynników	Wynik	Stopień zagrożenia
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17				
1	Komora składowa, magazyn portowy (bawełna)	5	4	5	1	3	2	—	2	1	—	—	1	4	3	4	2	—	37	13	2,8	średni

Widać stąd, że jakkolwiek zachodzi pewna różnica, to jednak jest ona stosunkowo niewielka i mieści się w danym wypadku w granicach jednego stopnia zagrożenia. Wniosek taki, że nawet w razie nieuwzględnienia jakiegoś czynnika, rezultaty nie odbiegają zbytnio od siebie.

Rozpatrzmy przykład obliczenia zagrożenia pożarowego pomieszczeń na statku pasażerskim pełnomorskim o napędzie motorowym.

L. p.	Przeznaczenie pomieszczenia	Czynniki												Suma	Ilość czynników	Wynik	Stopień zagrożenia
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
1	Maszynownia główna	4	3	2	5	5	5	3	5	2	5	5	5	49	12	4,4	b. wysoki
2	Mostek nawigacyjny	4	2	2	3	5	3	1	2	1	1	—	1	23	11	2.09	średni
3	Radiostacja	4	2	2	3	5	3	1	2	1	1	4	1	29	12	2,41	„
4	Magazyn bosmański	3	3	4	2	2	2	1	4	2	—	—	1	24	10	2,4	„
5	Farbiarnia i Lampiarnia	4	5	4	2	2	2	1	3	1	—	—	—	25	10	2,5	„
6	Prowiantura	5	3	5	5	2	3	1	4	2	—	—	5	35	10	3,5	wysoki
7	Schowki i magaz bagaż.	5	2	5	2	2	3	1	4	2	—	—	1	27	10	2,7	średni
8	Kuchnia i piekarnia	3	2	2	3	2	4	4	5	2	4	5	1	37	12	3,08	wysoki
9	Warsztat stolarski	3	2	4	3	2	3	1	5	2	4	5	5	39	12	3.25	„
10	Drukarnia	4	3	4	2	1	3	1	5	2	1	2	1	29	12	2,41	średni
11	Pomieszczenia załogi	5	2	3	2	1	3	1	5	2	—	—	1	25	10	2,5	„
12	Kabiny pasażerskie	5	2	3	3	1	3	1	5	1	—	—	1	25	10	2,5	„
13	Salony i bary pasaż.	5	2	3	4	2	3	1	5	1	—	—	1	27	10	2,7	„
14	Palarnie pasażerskie	5	2	3	4	1	3	1	5	1	—	—	1	27	10	2,7	„
15	Garaż	4	4	3	4	2	2	—	4	1	—	—	5	29	9	3,2	wysoki
16	Ładownie	2	2	5	2	2	2	—	4	—	—	—	5	24	8	3	wysoki-średnio
17	Chłodnie	4	2	5	2	2	1	—	3	—	—	—	5	24	8	3	średnio-wysokie

Analiza wyników pozwala na porównanie stopnia zagrożenia różnych pomieszczeń, przy czym zróżnicowanie rezultatów jest bardzo subtelne dzięki ułamkowym końcówkom ilorazów wynikowych. Pozwala to na cieniowanie stopniowania przy porównaniu pomieszczeń o różnym charakterze, przy czym porównanie takie opiera się na tych samych podstawach. Co prawda, przy pewnym doświadczeniu inspektorzy wyczuwali te dość subtelne różnice stopnia zagrożenia, ale zazwyczaj nie umieli tego uzasadnić, ponieważ ilość czynników była duża, a sama ocena dość nieuchwytna. Natomiast przedstawione powyżej matematyczne podsumowanie współczynników daje wynik ścisły i łatwo porównywalny.

Uwaga: Stopień zagrożenia całego obiektu np. budynku ustala się zależnie od zagrożenia najwyżej ocenionego pomieszczenia, a nie wg średniej, przeciętnego zagrożenia większości pomieszczeń.

Zastosowanie metody

Współczynnikowa metoda obliczenia zagrożenia pożarowego winna znaleźć szerokie zastosowanie przy podstawowych lustracjach prewencyjnych wszelkich obiektów, podlegających zabezpieczeniu pożarowemu. Przy pomocy jej można również sprawdzać ocenę przeprowadzoną poprzednio „na oko", co może mieć duże znaczenie dla samokontroli i oceny własnego doświadczenia i wyczucia dla inspektorów terenowych, prowadzących działalność zapobiegawczą. Dużym ułatwieniem dla prac prewencyjnych może być powiązanie niniejszej metody z tablicami zabezpieczenia przeciwpożarowego lub nawet ilościowego i jakościowego wyposażenia w sprzęt pożarowy.

Takie szczegółowe tabele wyposażenia czy zabezpieczenia muszą być wypracowane oddzielnie dla każdej dziedziny, branży, typów obiektów itd. Dla przykładu przytoczono tu projektowany schemat orientacyjny zasadniczych wymagań odnoszących się do zabezpieczenia ppożarowego obiektów wolnostojących (oddzielnych budynków) np. zakładów przemysłowych itp.

L.p.	Stopień zagrożenia	Wymagane zabezpieczenie					
		Oddzielenie	Zabezpieczenie konstrukcyjne	Materiał konstrukcji obiektów	Wymagania prewencyjne	Instalacje pożarowe	Kontrola prewencyjna
1	bardzo wysoki	wymagane przestrzenne odległość n x 4 — 20 m	ogniomury i stropy niepalne	ogniotrwały	obostrzone	wymagane gaśnicze, sygnalizacja, hydrant wewn.	obostrzona własny patrol prewencyjny
2	wysoki	wymagane przestrzenne odległość n x 4 — 15 m	„	„	ściśle wg przepisów	„	b. częsta
3	średni	n x 4 — 5 m	„	ognio-odporny	„	zalecane gaśnice wymagane hydranty wewn.	częsta
4	niski	nie wymagane n x 4 m	stropy nie muszą być niepalne	konstrukcja drewn. ognio-uodporniona	możliwość ustępstw	hydranty wewn.	okresowa
5	b. niski	„	„	konstrukcja drewn.	„	„	„

n — ilość kondygnacji.

Schemat powyższy może stanowić pewne ramy dla ustalenia wymagań zabezpieczenia ppożarowego obiektów, co może mieć znaczenie praktyczne dla planowania zabezpieczenia w inspektoratach branżowych pożarnictwa.

Tabele takie mogą być bardziej sprecyzowane po rozpracowaniu, jak np. zostało to dokonane dla statków morskich.

Zabezpieczenie przeciwpożarowe pomieszczeń statku:

Lp.	Statek	Paliwo	Stopień zagrożenia pożar. pomieszczenia	Wyposażenie pomieszczeń		
				Instalacje pożarowe		sprzęt podręczny
				podpokładowe	nadpokładowe	
1	pasażerski	ropa	b. wysoki i wysoki	instalacje gaśnicze gazowe lub parowe, czujki dym.	wydzielenie grodziami typu „B" instalacje tryskacz. czujki cieplne i przyciski alarmowe	wzmocnione wyposażenie w podręczne środki gaśnicze
2	„	„	średni	jak wyżej	czujki cieplne, hydranty	normalne wyposażenie w sprzęt podręczny
	„	„	niski b. niski	ew. hydranty	hydranty	jak wyżej
	towarowo-pasażerski	ropa	wysoki i średni	instalacje gaśnicze gazowe	czujki cieplne lub przyciski alarmowe, hydranty	wzmocnione wyposażenie w podręczne środki gaśnicze
		„	niski	—	hydranty	normalne wyposażenie w sprzęt
3	towarowo-pasażerski	węgiel	wysoki	instalacje gaśnicze parowe	hydranty, przyciski alarmowe	wyposażenie wzmocnione w sprzęt podręczny
			średni	jak wyżej	hydranty na pokładzie	wyposażenie normalne
			niski	—	jak wyżej	jak wyżej
4	drobnicowiec	ropa	wysoki	instalacja gaśnicza gazowa	hydranty na pokładzie	zwiększone wyposażenie w sprzęt podręczny
			średni	jak wyżej	jak wyżej	wyposażenie wzmocnione w sprzęt podręczny
			niski	—	jak wyżej	normalne wyposażenie w sprzęt podręczny
5	masowy	węgiel	wysoki	instalacja gaśnicza parowa	hydranty na pokładzie	wzmocnione wyposażenie w sprzęt podręczny
			średni	jak wyżej	jak wyżej	normalne wyposażenie w sprzęt
			niski	—	jak wyżej	jak wyżej

Tabela zabezpieczenia pożarowego pomieszczeń statku w zależności od stopnia zagrożenia

Lp.	Pomieszczenie Uwagi	Stopień zagrożenia		
		wysoki	średni	niski
1	Maszynownia statku motorowego	Instalacja gaśniczą gazowa. Wyposażenie w gaśnice pianowe 3 na każde 1000 KM i $1CO_2$ na każde 50 kW	Instalacja gaśnicza gazowa. Wyposażenie w gaśnice pianowe po 2 na 1000 KM i $1CO_2$ na 50 kW	—
2	Maszynownia statku parowego	—	Instalacja gaśnicza parowa lub gazowa wyposażenie w gaśnice pianowe 6 – 8 $1CO_2$ na 50 kW	Wyposażenie w gaśnice pianowe 4 — 5 $1CO_2$ na 50 kW
3	Kotłownia opalana ropą	Instalacja gaśnicza parowa, gazowa lub pianowa. Akumulator pianowy 100 l lub 2 x 50 l hydrant — prądownica uniwersalna	Instalacja gaśnicza gazowa, pianowa lub parowa lub 1 akumulator 100 l pianowy prądownica uniwersalna	—
4	Kotłownia opalana węglem	—	Instalacja hydrantowa	Nasada z wężykiem do zlewania popiołu

L. p.	Pomieszczenie Uwagi	Stopień zagrożenia		
		wysoki	średni	niski
5	Mostek nawigacyjny i radiostacja	1 gaśnica CO_2 6—8 kg	1 gaśnica CO_2 4—6 kg	—
6	Magazyny i schowki (farbiarnia, lampiarnia)	Instalacja gaśnicza 2 gaśnice pianowe	— gazowa 1 gaśnica pianowa	1 gaśnica pianowa
7	Kuchnia, piekarnia	Instalacja wodno-hydrantowa 1 gaśnica płynowa lub 1 gaśnica CO_2		1 hydronetka lub 1 gaśnica płynowa
8	Warsztat stolarski lub ciesielski	Instalacja wodno-hydrantowa lub wodno-tryskaczowa lub gazowa — gaśnica płynowa gaśnica płynowa		hydronetka lub gaśnica płynowa
9	Pomieszczenia mieszkalne załogi	Instalacja wodno - hydrantowa gaśnice płynowe co 20 m w korytarzach 1 łom, 1 topór w korytarzu		hydronetki lub gaśnice płynowe ew. pianowe
10	Pomieszczenia mieszkalne pasażerów	Instalacje wodno-tryskaczowe lub czujek cieplnych. Gaśnice płynowe co 20 m lub hydronetki na korytarzach, 1 łom, 1 topór na korytarzu		Instal. wodno-hydrant. gaśnice lub hydronetki 1 łom, 1 topór na korytarzu
11	Salony — messy	Instalacje wodno-hydrantowe, lub tryskaczowe ew. instalacja czujek cieplnych (na pasażer.) 1 gaśnica płynowa lub hydronetka		—
12	Ładownie	Instalacja gaśnicza gazowa lub parowa ew. czujki dymowe		—
13	Garaż	Czujki dymowe — instalacja gazowa		—
14	Chłodnie	Instalacja gaśnicza — gazowa		—

Przytoczone przykłady wykazują, jakie korzyści może przynieść zastosowanie powyższej metody, która poza ułatwieniem pracy inspekcyjnej może stanowić podstawę do ułożenia norm zabezpieczenia prewencyjnego danych obiektów, poszczególnych pomieszczeń itd.

Jest rzeczą niewątpliwą, że korzyści z zastosowania jej będą znaczne, a posługiwanie się nią naprowadzi na szereg dalszych pomysłów i ulepszeń, które przyczynią się do usprawnienia pracy prewencyjnej i ujęcia jej w ściślejsze ramy.

Pozwoli to na uregulowanie tego zasadniczego zagadnienia, stojącego przed pożarnictwem polskim, co stworzy nareszcie pewne podstawy dla osiągnięcia głównego celu — obrony mienia społecznego przed klęską pożarów.

OD REDAKCJI

Przedstawiając Czytelnikom pracę Inspektora Okrętowego, por. poż. Z. Grzywaczewskiego, prosimy o jej dokładne przeanalizowanie i omówienie na łamach naszego pisma. Otwieramy dyskusję na ten temat i czekamy na głosy doświadczonych pracowników pożarnictwa. Nie wątpimy, że będą one liczne. Metoda Z. Grzywaczewskiego stanowi poważną podstawę do dalszego usprawnienia przeciwpożarowej akcji zapobiegawczej. Wzbogacona uwagami pracowników ochrony ppoż. różnych branż służyć będzie tym lepiej dziełu ochrony przed pożarami wzrastającego nieustannie gospodarstwa narodowego.

MARIAN BUDZYŃSKI, ppor. poż.

Ochrona transformatorów przed pożarem

Niebezpieczeństwo pożaru, jakie może zaistnieć w transformatorach, zwłaszcza w transformatorach olejowych, wymaga zastosowania odpowiednich zabezpieczeń, zarówno samych transformatorów jak i pomieszczeń, w których się one znajdują.

Sposób i rodzaj zabezpieczenia transformatorów zależy w pierwszym rzędzie od jego budowy, mocy przetwarzanej oraz roli, jaką odgrywa on w układzie sieciowym pod względem racjonalnej eksploatacji, a zatem ciągłości zasilania odbiorców.

Omawiając zabezpieczenie transformatorów oraz wychodząc z założenia (popartego doświadczeniem), że pożary powstają wskutek uszkodzeń samych transformatorów, przyczynom tym należy poświęcić trochę uwagi.

Analizując przyczyny pożarów, stwierdzamy, że występują one w większości z następujących powodów, a więc przez:

a) przebicie izolacji i powstałe zwarcia wewnątrz uzwojeń,

b) nadmierne przeciążenie transformatora — co powoduje w dalszej kolejności gazowanie oleju, rozerwanie obudowy, oraz wyciek i zapalenie się oleju,

c) niedostateczne wietrzenie, brak kanałów ściekowych na olej.

Poza tym dalszymi czynnikami powodującymi rozszerzenie się powstałego pożaru będą:

1) niewłaściwe usytuowanie transformatora w stosunku do sąsiedztwa,

2) brak ścianek przeciwogniowych.

Nieprzestrzeganie tych ostatnich przyczyn — stwarza to, że umieszczone w sąsiedztwie urządzenia czy aparaty, narażone są na przerzucenie się ognia, a tym samym i zapalenie.

Niezależnie od tego pożary transformatorów mogą mieć miejsce w okresie zmiany oleju w kadzi tj. podczas wirowania oleju, jak również w okresie, kiedy następuje jego suszenie.

W tych warunkach, zwłaszcza w okresie suszenia, dość często stykamy się z nieprzepisowymi urządzeniami do suszenia, a zwłaszcza z prowizorycznymi podłączeniami i otwartymi spiralami elektrycznymi, które rozżarzone do czerwoności stwarzają duże niebezpieczeństwo pożaru, spowodowane nagromadzeniem się dużej ilości gazu.

Najskuteczniejszym środkiem obrony przeciwpożarowej jest przeciwstawienie się wypadkom pożarów.

Natychmiastowe wyłączenie transformatora spod napięcia, usuwa w większości niebezpieczeństwo nadmiernego wzrostu temperatury uzwojeń, a tym samym zapobiega przed zapaleniem oleju. W tym celu stosuje się przekaźniki Buchholza, które mają zadanie zabezpieczyć transformator przed skutkami wewnętrznych uszkodzeń prowadzących w konsekwencji do zapalenia się oleju.

Jeżeli pożar już zaistniał, to poza wyłączeniem transformatora z sieci system wszystkich uzwojeń, należy zwrócić uwagę na palenie się oleju. Jeśli olej pali się na pokrywie transformatora można niekiedy, przez szybkie spuszczenie części oleju przy pomocy kranu spustowego, przerwać dopływ oleju z konserwatora do miejsca pożaru i w ten sposób pożar ugasić.

Jeżeli ogień przerzuci się na zalane olejem fundamenty, wówczas do gaszenia możemy użyć piasku. Kierownictwo nad akcją gaśniczą bezwzględnie powinna objąć miejscowa Straż Pożarna, ze względu na odpowiednie ku temu przeszkolenie.

Dla zabezpieczenia transformatora ustawionego w jednym pomieszczeniu powinny być zastosowane ścianki działowe ognioodporne. Odnosi się to zarówno do transformatorów zainstalowanych wewnątrz jak i zewnątrz budynków (te ostatnie mają zastosowanie wówczas, jeśli transformatory są za blisko siebie — co wynika niejednokrotnie z braku miejsca).

Ścianki te chronią sąsiednie transformatory przed działaniem wysokiej temperatury, oraz przed przerzuceniem się ognia na zewnątrz. Ścianki przeciwogniowe powinny być tak wyprowadzone, aby zabezpieczały izolatory przepustowe transformatora i izolatory wsporcze szyn zbiorczych.

Każdy transformator olejowy powinien posiadać kanały ściekowe na olej z odprowadzeniem ich na zewnątrz. W kanałach tych muszą się znajdować ruszta, na których ułożona jest warstwa żwiru, uniemożliwiając tym samym przedostanie się ognia na zewnątrz.

W tych warunkach ze względu na możliwości zanieczyszczenia rusztu przez zlepiony pył z olejem, żwir należy w pewnych okresach czasu przegrzebywać, co da gwarancję należytego spływu oleju w razie powstałego niebezpieczeństwa.

Przy transformatorach tak pojedyńczych, jak i umieszczonych zespołowo, bardzo ważną rolę odgrywają klapy wentylacyjne. Mają one zadanie przede wszystkim umożliwić właściwą wentylację.

Dla potrzeb pożarowych w chwili ewent. niebezpieczeństwa odcinają one dopływ świeżego powietrza. Poza tym spełniają one jeszcze jedno ważne zadanie, a mianowicie w przypadku, gdy wewnątrz stacji transformatorowej, która przez czas dłuższy nie była w ruchu, panuje niższa temperatura niż zewnątrz, zamykają do stacji dopływ ciepłego powietrza z zewnątrz. Zapobiega to osiadaniu na zimnych izolatorach rosy, która może spowodować bardzo łatwo przeskoki iskrowe.

Większe podstacje transformatorowe tak w budynkach jak i napowietrzne zabezpieczone są często specjalnymi urządzeniami gaśniczymi o układzie tryskaczy i rozpylaczy wodnych oraz urządzeniami na CO_2.

Tak jedne jak i drugie urządzenia działają niezawodnie, jeśli są wykonane przepisowo oraz są należycie konserwowane i obsługiwane.

Przy pożarach transformatorów Straż Pożarna powinna posiadać odpowiedni sprzęt pożarowy, oraz sprzęt do pracy przy wysokim napięciu.

Bardzo celowe jest, ażeby w pobliżu transformatorów sieć hydrantowa była szeroko rozwinięta, co przy akcji pożarowej ułatwi szybkie sprawienie linii gaśniczej i użycie w tych warunkach tak b. ważnego środka pianotwórczego.

Posługiwanie się m. in. odpowiednimi prądnicami, o strumieniu rozpylonym, da gwarancję szybkiej lokalizacji pożaru transformatorów.

Praktyka wykazała, że gaszenie wodą urządzeń elektrycznych, będących pod napięciem, może być bezpieczne, o ile oczywiście utrzymania zostanie przewidziana odległość, jak i odpowiednio rozpylony strumień wody, dostate-

cznie wysokie ciśnienie i odpowiednia średnica pyszczka prądownicy.

Największe zastosowanie wody rozpylonej może mieć miejsce przy stacjach transformatorowych napowietrznych.

Przed przystąpieniem do gaszenia transformatorów (czy innych urządzeń elektr. pod napięciem) należy upewnić się, czy jest ono wyłączone spod napięcia. Jeśli nie, natychmiast zażądać wyłączenia napięcia na zagrożonym odcinku, przez głównego elektryka bądź dyżurnego.

W warunkach, gdzie sposób ten jest nieosiągalny (ze względu na możliwość pożarów transformatorów wydzielonych — w terenie), gdzie nie ma obsługi, zaś powiadomione pogotowie elektryczne nie może przyjechać lub się poważnie opóźni — jednostka Straży Pożarnej może dokonać wyłączenia energii elektr. za pomocą odpowiednich przyrządów (mając na uwadze przy tych urządzeniach wysokie napięcie) bądź też przeciąć przewody, **zabezpieczając odpowiednio tę część, która jest jeszcze pod napięciem.**

O spowodowanej konieczności odcięcia dopływu energii tak na liniach niskiego jak i wysokiego napięcia należy **niezwłocznie** powiadomić terenową jednostkę energetyczną.

Personel podstacji powinien być należycie przeszkolony i poinstruowany w zakresie działania urządzeń przeciwpożarowych na wypadek pożaru. To samo odnosi się do zakładowej Straży Pożarnej, która powinna pogłębiać wiadomości teoretyczne z zakresu walki z pożarami w urządzeniach energetycznych.

Odpowiedni stopień wyszkolenia straży pożarnej ma szczególne znaczenie w zakładach energetycznych, gdyż usuwa to wątpliwości w działaniu przy akcji gaśniczej i zmniejsza ogrom niebezpieczeństwa pożaru jak i życia ludzkiego.

Kierownictwo zakładu powinno uważać za swój obowiązek przeprowadzanie częstych ćwiczeń z zakresu obrony przeciwpożarowej, jak i z zakresu szkolenia całej załogi, w umiejętności obsługiwania podręcznych aparatów gaśniczych i w przestrzeganiu wiążących przepisów przeciwpożarowych.

Jednymi z podstawowych przepisów na odcinku budowy i ruchu urządzeń elektrycznych są Polskie Normy Elektryczne tj. — P.N.E. 10/1946. Normy te uwzględniają w całej rozciągłości przepisy z zakresu bezpieczeństwa pożarowego.

Określają one między innymi budowę odpowiednich i ogniotrwałych pomieszczeń dla urządzeń energetycznych przetwarzających energię elektr. niskiego i wysokiego napięcia.

Normy powyższe wskazują na potrzebę przestrzegania i zapobiegania wypadkom pożarów, które mogą powstać wskutek wadliwego działania omawianych urządzeń, spowodowanego dość często przeciążeniem jak i niewłaściwą ich eksploatacją.

A oto kilka uwag i wskazówek technicznych na temat **budowy** i **eksploatacji transformatorów z punktu widzenia potrzeb przeciwpożarowych.**

1. Pomieszczenie transformatorów oraz teren napowietrznych stacji transformatorowych powinny być wyposażone w urządzenia przeciwpożarowe, a to gaśnice suche, śniegowe (CO_2) bądź urządzenia pianowe lub wodne, o użyciu których musi być pouczona miejscowa załoga.

2. Pomieszczenia transformatorowe powinny być ogniotrwałe i zabezpieczone od przedostania się do nich śniegu i deszczu. Drzwi pomieszczeń transformatorowych powinny być ogniotrwałe i otwierać się na zewnątrz.

3. W celkach dla transformatorów o zawartości oleju powyżej 350 kg obowiązuje bezwzględnie wykonanie dołu ściekowego. Każdy dół pomieścić musi całą objętość oleju, zawartą w transformatorze. Jeżeli dla kilku transformatorów istnieje wspólny awaryjny zbiornik, wówczas dół ściekowy powinien pomieścić co najmniej 20% objętości oleju, zawartego w transformatorze. Wyjątek stanowią cele transformatorowe, połączone z innymi pomieszczeniami (np. z maszynownią). Doły ściekowe tych celek, powinny być obliczone na całą objętość oleju zawartego w transformatorze.

4. Podłoga celki transformatorowej powinna posiadać spadek w kierunku dołu ściekowego, wynoszący co najmniej 4%.

5. Na stacjach napowietrznych ta część terenu, na której ustawione są transformatory, powinna być pokryta warstwą tłucznia o grubości przynajmniej 250 mm. Objętość warstwy tłucznia powinna być obliczona na pochłonięcie przez tłuczeń co najmniej 20% zawartości oleju w transformatorach.

6. Kanały kablowe w urządzeniach rozdzielczych powinny być przykryte zdejmowanymi płytami z materiału ognioodpornego.

7. Przewietrzanie pomieszczeń transformatorowych powinno być dostatecznie intensywne. Zastosowanie sztucznej wentylacji pomieszczeń transformatorowych jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy na stacji transformatorowej jest stała obsługa. Przy obsłudze, pełniącej dyżur w domu, zastosowanie sztucznej wentylacji jest dopuszczalne pod warunkiem istnienia samoczynnej kontroli temperatury transformatora.

8. Zapobieżenie w powstaniu łuku elektrycznego (jako jednego z najniebezpieczniejszych momentów pod względem pożarowym) może mieć miejsce jedynie przez właściwe, kolejne podłączanie i odłączanie wyłączników i odłączników po stronie odbioru jak i zasilania.

Przy tych czynnościach bardzo ważną rolę odgrywa spokojne zachowanie się załogi jak i umiejętne posługiwanie się specjalnymi **drążkami.**

9. Najwyższa dopuszczalna temperatura oleju wynosi 95⁰ C i odpowiada długotrwałemu, pełnemu obciążeniu transformatora przy temperaturze powietrza chłodzącego 35⁰ C lub wody chłodzącej 25⁰ C. Jednakże, jeśli nie ma potrzeby częstego przeciążenia transformatora, zaleca się nastawiać kontakty alarmowe termometru nie wyżej niż na 80⁰ C, kontakty zaś wyłączające na 90⁰ C.

10. Kontrola temperatury oleju dokonywana jest specjalnymi termometrami, której wyniki uzgadniane z ostatnimi pomiarami przy podobnym obciążeniu i podobnej temperaturze środka chłodzącego — dają pewność utrzymania właściwej temperatury.

W tym celu umieszcza się termometr w odległości 1 metra od transformatora i jeżeli temperatura przekracza 35⁰ C, należy otworzyć drzwi, zabezpieczając je siatką lub w jakiś inny sposób polepszyć wentylację. Jeżeli zabiegi te nie dadzą wyników, należy zmniejszyć obciążenie transformatora.

11. Temperatura powietrza w pomieszczeniu, gdzie znajduje się transformator, nie powinna przekraczać 35⁰ C. Dla utrzymania tej temperatury należy sprawdzić działanie wentylatorów, kanałów i klap wentylacyjnych, przewietrzników, przy czym wadliwie działające naprawić.

12. W razie stwierdzenia wytrysku oleju z konserwatora należy transformator natychmiast wyłączyć. W wypadku stwierdzenia śladów oleju na fundamentach należy ustalić miejsce i szybkość wycieku i roztoczyć baczną kontrolę nad poziomem oleju aż do chwili usunięcia nieszczelności. Drobne nieszczelności można usunąć przez dociskanie śrub, większe przez wymianę szczeliwa.

W tych warunkach bezwzględnie należy mieć przygotowane środki gaśnicze.

13. Wytwarzanie się gazów z oleju — wykrywane jest za pomocą przekaźnika gazowego (Buchholza). Przyrząd ten jest b. czuły i załoga, by sprostać zadaniu jakie on spełnia, musi dokładnie poznać jego konstrukcję i działanie.

Wspomniany przekaźnik ma główne zadanie alarmować załogę (sygnalizować ją) w wypadku awarii prowadzącej niejednokrotnie do powstania pożaru.

Przekaźniki bywają jedno i dwupływakowe. W transformatorach pracujących bez obsługi stosowane są przekaźniki jednopływakowe, działające wprost na cewki wyłączające wyłączniki transformatora. W transformatorach pracujących z obsługą stosowane są przekaźniki dwupływakowe, przy czym górny pływak działa na sygnał alarmowy w razie zebrania się odpowiedniej ilości gazów w przekaźniku (co ma miejsce przy niewielkich uszkodzeniach), dolny pływak zaś, działa na cewki wyłączające wyłączniki w razie gwałtownego przepływu oleju ze skrzyni transformatora do konserwatora (co ma miejsce przy ciężkich uszkodzeniach).

Przekaźnik gazowy działa także w razie nadmiernego obniżenia się poziomu oleju. W przekaźnikach dwupływakowych dolny pływak jest zwykle zaryglowany w ten sposób, by nie reagował na obniżenie się poziomu oleju.

14. Transformatory muszą być obowiązkowo uziemione, przy czym obudowy niskiego napięcia powinny być należycie zabezpieczone od skutków przerzutu wysokiego napięcia.

Wyżej przytoczone uwagi i wskazówki są częściowo zaczerpnięte z instrukcji energetycznych „CZE — E 002/1949". Zagadnienie ochrony transformatorów przed pożarem jest przyczynkiem do dalszych analiz i badań nad właściwym zabezpieczeniem tych urządzeń przed pożarem.

Materiał ten nie jest wyczerpujący i wymaga jeszcze szerszego omówienia, niemniej jednak, wydaje się, iż będzie mógł być pomocniczym materiałem do pracy Komendantów Zakł. Straży Pożarnych.

Należy być w przekonaniu, że sprawy tego rodzaju, a zwłaszcza sposoby gaszenia pożarów urządzeń energetycznych pod napięciem, zostaną rozwiązane centralnie, zaś wydaniem odnośnego regulaminu zajmie się niewątpliwie powołana Specjalna Komisja Pożarowa przy Centralnym Zarządzie Energetyki, jako najbardziej fachowym organie do wydania w tym przedmiocie tego rodzaju instrukcji i wskazówek.

Art. 77 Konstytucji Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

KAŻDY OBYWATEL POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OBOWIĄZANY JEST STRZEC WŁASNOŚCI SPOŁECZNEJ

MICHAŁ SZUPER i WŁODZIMIERZ STĘPIEŃ

Prewencja przeciwpożarowa w świetle dokumentacji technicznej

(artykuł dyskusyjny)

Charakterystycznymi cechami rozwojowymi, które zarysowują się przed przemysłem w Planie 6-letnim są:

a) budowa nowych zakładów,

b) modernizacja obecnych budynków.

Inwestycje te stanowią jedno z centralnych zadań Wielkiego Planu, będąc zarazem podstawową dźwignią przemian, rozbudowy i rekonstrukcji gospodarki narodowej. Z zagadnieniem tym — na przykładzie wymogów stawianych w stosunku do noworozbudowanych i rekonstruowanych zakładów przemysłowych — łączy się nierozerwalnie sprawa należycie przygotowanej dokumentacji technicznej.

Dokumentacja taka wg obowiązujących zasad i przepisów w tym względzie powinna odpowiadać postępowi technicznemu na bazie wskaźników ekonomiczno-technicznych, problematyki gospodarki organizacyjnej i wychowawczej.

Instrukcja PKPG Nr 20, mówiąca o zasadach sporządzania i zatwierdzania dokumentacji technicznej dla inwestycji, wskazuje na konieczność rozpracowania ochrony przeciwpożarowej przy sporządzaniu dokumentacji technicznej na podstawie obowiązujących norm i przepisów. Jako bezpośrednio stykający się z tymi problemami przy opracowywaniu koreferatów do projektów części przeciwpożarowej rekonstrukcji zakładów i biorący udział w posiedzeniach Komisji Oceny Projektów Inwestycyjnych — stwierdziliśmy niejednokrotnie, że w toku realizacji inwestycji wyłania się szereg trudności i błędów w zakresie należytego rozwiązania kwestii ochrony przed pożarami zakładów nowobudowanych czy rekonstruowanych. Często ukończone już inwestycje — stają w obliczu konieczności rewizji zasadniczych założeń przeciwpożarowych i w konsekwencji dokonywane są poważne przeróbki, przeprowadzenie których często jest utrudnione, kosztowne lub wręcz niewykonalne. Udział pożarnika-prewencjonisty przy opracowywaniu, opiniowaniu i konsultacji projektów budynków nowowznoszonych i rekonstruowanych jest odcinkiem bardzo ważnym i odpowiedzialnym, w szczególności dlatego, że w stadium przygotowywania dokumentacji technicznej istnieją duże możliwości zaprojektowania, a następnie wprowadzenia korzystnych poprawek pod względem bezpieczeństwa przeciwpożarowego. Pożarnicy-naukowcy niejednokrotnie zwrócili uwagę na ten tak bardzo ważny problem. Mgr inż. ppłk. Kowalski, omawiając na łamach „Przeglądu Pożarniczego" perspektywy rozwojowe techniki pożarniczej, zwrócił uwagę na to zagadnienie pod kątem potrzeb, wynikających z wymagań czynników zatwierdzających projekty, odnośnie rozwiązania również zabezpieczenia przeciwpożarowego. Inż. Kowalski wskazał tam, że biura projektów opracowywują te zagadnienia na podstawie przypadkowo zdobytych materiałów, katalogów i innych informacji. Omawiając ten problem inż. Kowalski jak najbardziej trafnie określa planowanie prewencji przeciwpożarowej w świetle opracowanych dokumentacji technicznych przez biura projektów w sposób następujący:

„Ile w tych warunkach marnuje się niepotrzebnie energii osób z różnych biur projektowych, które zagadnienia tego zupełnie nie znają, a którym polecono rozwiązanie zabezpieczenia przeciwpożarowego. Jak długo w tych warunkach musi trwać opracowanie dokumentacji technicznej i — co gorsza — o zupełnie nieznanym wyniku".

Wypowiedź inż. Kowalskiego potwierdza w całej rozciągłości istniejący obecnie stan faktyczny. W bardzo nielicznych przypadkach Biura Projektów zatrudniają fachowców-pożarników w charakterze projektantów, którzy mają możność szerszego potraktowania w projektach potrzeb ochrony przeciwpożarowej. W pozostałej zaś olbrzymiej większości przypadków projektowanie obiektów odbywa się bez udziału pożarników. W rezultacie w projektach zagadnienie ochrony przeciwpożarowej bywa albo zupełnie pominięte, albo też w sposób przypadkowy i wysoce niekompletny rozwiązywane przez ludzi nie mających do tego przygotowania, a zatem nie posiadających obrazu zagrożenia pożarowego projektowanego zakładu i potrzeb jego ochrony przeciwpożarowej.

Przytoczony stan rzeczy sprowadza się do tego, że nowowznoszone lub rekonstruowane obiekty przemysłowe przy pominięciu należytego ich zabezpieczenia przeciwpożarowego narażane są już od momentu ich uruchomienia na niebezpieczeństwo pożaru o nie dających się przewidzieć rozmiarach i skutkach.

Pożarnicy-prewencjoniści stykający się z tymi zagadnieniami z radością powitali dyskusję rozpoczętą przez mgr inż. Mieczysława Lewickiego (Nr 1/52 Przeglądu Pożarniczego) artykułem pt. „Zarys wytycznych planowania prewencji przeciwpożarowej w przemyśle chemicznym". Jak wynika z treści opublikowanego artykułu celem inż. Lewickiego było oragnizacyjne powiązanie działalności biur projektów z pożarnikami-prewencjonistami przy założeniach i budowie projektów zakładów. Aczkolwiek artykuł dotyczy przemysłu chemicznego to jednakże jego ogólny charakter pozwoli na wykorzystanie podobnych założeń przez inne przemysły. Jasne jest, że inż. Lewicki nie wyczerpał całego złożonego i dużego problemu. Szeroka, aktywna dyskusja pożarników-prewencjonistów, w szczególności tych, którzy zatrudnieni są w biurach projektów, pozwoliłaby niewątpliwie na wszechstronne rozpracowanie zagadnienia planowania prewencji przeciwpożarowej, a w szczególności pomogłaby zarówno pożarnikom-prewencjonistom w ich pracy, jak i biurom projektów.

Temat tak bardzo ważny, aktualny i potrzebny, po dokładnym rozpracowaniu i naświetleniu ureguluje w konsekwencji zasady sporządzania przeciwpożarowych części dokumentacji technicznych.

W założeniach przyjętych w Związku Radzieckim, gdzie ochrona przeciwpożarowa jest sprawą i troską państwa i narodu — uwzględnienie tych spraw we wszystkich projektach, planach i przedsięwzięciach jest możliwe, w pełni realne i całkowicie uzasadnione. Zagadnienia te rozpatrywane są nie tylko ze strony efektywności i ekonomiczności, ale również i pod kątem największej gwarancji zapobieżenia wypadkom powstania pożaru.

W Polsce Ludowej zagadnienie ochrony mienia narodowego podlega również szczególnej trosce państwa i narodu.

Podkreśla to Art. 8 Projektu Konstytucji Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej w sposób następujący:

„Mienie ogólnonarodowe: złoża mineralne, wody, lasy państwowe, kopalnie, drogi, transport kolejowy, wodny i powietrzny, środki łączności, banki, państwowe gospodarstwa rolne i państwowe ośrodki maszynowe państwowe przedsiębiorstwa handlowe, przedsiębiorstwa i urządzenia komunalne — podlega szczególnej trosce i opiece państwa oraz wszystkich obywateli".

Również i Ustawa z dnia 4.2.1950 r. o ochronie przeciwpożarowej i jej organizacji (Dz. U. R. P. Nr 58 z 1951 r. poz. 404) — zmieniając w sposób zasadniczy sytuację prawną pożarnictwa polskiego, podkreśla znaczenie zagadnień ochrony przeciwpożarowej jako ogólnopaństwowe. Przytoczone dokumenty ustawo-

dawstwa Polski Ludowej stanowią nakaz, który nie sposób pominąć we wszelkich poczynaniach warunkujących rozwój życia gospodarczego kraju. Jest zatem nie do pomyślenia, aby rozbudowa potencjału gospodarczego pomijała jego zabezpieczenie przed niszczącym działaniem ognia. Stąd wynika między innymi nieodzowna potrzeba bezwzględnego udziału fachowych organów ochrony przeciwpożarowej w projektowaniu budowy, rozbudowy rekonstrukcji i modernizacji zakładów przemysłowych. Najwłaściwszym rozwiązaniem tego zagadnienia winno być:

1. Utworzenie we wszystkich biurach projektów etatów projektantów-pożarników i zaangażowanie na te stanowiska fachowców o odpowiednich kwalifikacjach.

2. Konsultowanie każdego projektu w poszczególnych fazach jego opracowywania z pożarnikami, zapoznanymi gruntownie ze specyfiką zagrożenia pożarowego projektowanego zakładu i wynikającymi stąd potrzebami ochrony przeciwpożarowej.

3. Poddawanie założeń do projektu, projektu wstępnego, projektu technicznego szczegółowej ocenie pożarników wyspecjalizowanych w ochronie przeciwpożarowej danej branży przemysłu, w formie koreferatów projektów — pod kątem ochrony przeciwpożarowej.

4. Uczestniczenie pożarników-specjalistów branżowych i resortowych w posiedzeniach Komisji Oceny Projektów Inwestycyjnych na wszystkich szczeblach— ostatecznie ustalających celowość i rozmiary zaprojektowanych założeń przeciwpożarowych w oparciu o koreferat i specyfikę branżową.

Jak z powyższego wynika, udział pożarników-prewencjonistów — konsultanta, koreferenta i uczestnika KOPI — nieodzowny jest przy opracowywaniu i opiniowaniu projektów we wszystkich fazach sporządzania dokumentacji technicznych, które dzielą się na:

a) założenia do projektu,

b) projekt wstępny,

c) projekt techniczny,

d) rysunki robocze.

ZAŁOŻENIA DO PROJEKTU

Celem założeń do projektu jest sprecyzowanie wszystkich zasadniczych warunków, jakim winien zadość uczynić projektowany obiekt przemysłowy, tak w ramach zamierzonej budowy jak i rozbudowy, rekonstrukcji czy modernizacji. Pożarnikowi-prewencjoniście winny być udostępnione wszystkie dane założeń projektu jako materiał do analizy zagrożenia pożarowego projektowanego zakładu.

Z danych ogólnych pożarnika interesują możliwości i przewidywanie rozbudowy zakładu. W danych technologiczno-produkcyjnych z punktu widzenia ochrony przeciwpożarowej nieodzowne jest zapoznanie się pożarnika z charakterystyką produkcji wg asortymentów, z wyjaśnieniami i uzasadnieniami, dotyczącymi produkcji ubocznej, z orientacyjnym opisem metody produkcji i schematem przebiegu produkcji wg oddziałów, wreszcie z wyszczególnieniem oddziałów produkcyjnych i pomocniczych oraz z zakresem ich pracy, orientacyjną wydajnością i zmianowością.

W danych o terenie budowy przy projektowaniu ochrony przeciwpożarowej istotne znaczenie mają: opis terenu pod zamierzoną budowę wraz z planem sytuacyjnym i ze schematycznym, orientacyjnym naniesieniem budynków i sieci komunikacyjnych, plan okolicy i miasta, z naniesieniem terenu pod budowę oraz linii komunikacyjnych i sieci instalacyjnych poza terenem projektowanego zakładu, jak również dane odnośne warunków klimatycznych, między innymi „róża wiatrów". Z danych o budynkach zainteresuje pożarnika ogólna ich charakterystyka, w szczególności konstrukcja wstępna, powierzchnia i kubatura, a z danych o zaopatrzeniu zakładu w parę, energię elektryczną i inne rodzaje energii — zwrócą jego uwagę ilości przewidywanego paliwa i jego rodzaje, zamierzenia co do budowy własnych kotłowni, siłowni i innych urządzeń energetycznych.

Wśród danych o zaopatrzeniu zakładu w wodę dla ochrony przeciwpożarowej istotne są: wyszczególnienie instalacji i urządzeń wodnych z podaniem ich ogólnej charakterystyki, a specjalnie instalacji gaśniczych, zbiorników wodnych, bilans wodny (zapotrzebowanie na wodę i źródła jego pokrycia).

Z danych o zaopatrzeniu w surowce i o transporcie, pożarnik winien wiedzieć, jakie są zamierzenia co do ilości i rodzajów surowców i półfabrykatów, warunków ich magazynowania (ilość, wielkość projektowanych magazynów oraz czasokres magazynowania) przewidywanych środków transportu zewnętrznego i wewnętrznego oraz zamierzenia w odniesieniu do budowy bocznicy kolejowej i dróg kołowych na terenie zakładu jak i ich połączenia z siecią dróg zewnętrznych. Zagadnienie dróg zewnętrznych i wewnętrznych łączy się ściśle z warunkami współpracy w zakresie ochrony przeciwpożarowej zakładu projektowanego z zakładami sąsiednimi i interwencyjnymi jednostkami terenowych straży pożarnych.

W kosztach budowy i wskaźnikach techniczno-ekonomicznych dla pożarnika ważny jest w szczególności plan finansowania budowy i uruchomienia zakładu z rozbiciem na poszczególne lata z racji właściwego zaplanowania nakładów inwestycyjnych na ochronę przeciwpożarową pod kątem ich hierarchii. Z planem finansowania wiąże się ściśle ważny dla pożarnika terminarz budowy, a z tym ostatnim z kolei terminarz sporządzenia dokumentacji technicznej. Przy opracowywaniu założeń projektu rozbudowy, odbudowy i modernizacji zakładu pożarnik musi się zapoznać w szczególności z pełną inwentaryzacją, z opisem technicznym i rysunkami istniejących budynków, uzbrojeniem terenu, maszynami itp. Powyższe dane w założeniach pozwalają pożarnikowi - projektantowi na stworzenie obrazu wielkości zagrożenia pożarowego zakładu i na ocenę tego zagrożenia, co stanowić będzie dla niego podstawę dla ogólnego ustalenia środków zabezpieczenia przeciwpożarowego. Pożarnicy zaś: konsultant, koreferent i uczestnik KOPI — na kanwie powyższych danych ogólnych założeń i analizy zagrożenia pożarowego zakładu mają możność właściwej oceny i wprowadzenia ewentualnych poprawek do zamierzeń pożarnika-projektanta.

PROJEKT WSTĘPNY

Zadaniem projektu wstępnego jest określenie technicznej możliwości i ekonomicznej celowości planowanej inwestycji w miejscu i czasie określonych założeniami do projektu, jak i zapewnienie odpowiedniego wyboru terenu budowy, źródeł zaopatrzenia w zasadnicze surowce, wodę i energię oraz prawidłowe rozwiązanie innych podstawowych zagadnień. W zasadzie w projekcie wstępnym wystąpią zagadnienia objęte założeniami, jednakże już w formie szkicowych rozwiązań, dających całkowity obraz projektowanego zakładu i umożliwiających przystąpienie do robót przygotowawczych w terenie, jak i zawarcia wstępnego porozumienia z przedsiębiorstwami budowlanymi, montażowymi i instalacyjnymi na wykonanie robót.

Zadaniem projektanta-pożarnika w ramach projektu wstępnego jest zobrazowanie przewidywanego zagrożenia pożarowego zakładu i wnikliwa analiza tego zagrożenia oraz zaprojektowanie w sposób szkicowy środków zabezpieczenia przeciwpożarowego w oparciu o obowiązujące w tej mierze normy i przepisy, jak i o decyzję KOPI rozpatrującej założenia, wniesione przez nią poprawki do tych założeń na podstawie uwag koreferatu i pożarnika członka KOPI. Projektant-pożarnik winien w projekcie wstępnym ustalić pod kątem istotnych potrzeb:

a) rodzaj stałych urządzeń przeciwpożarowych i ich rozmieszczenie, stosownie do charakteru zagrożenia pożarowego poszczególnych obiektów i ich usytuowania,

b) podręczny sprzęt gaśniczy — jego kryteria ilościowe i jakościowe,

c) zaopatrzenie wodne zakładu,

d) środki łączności i alarmowania,

e) środki wewnętrznej i zewnętrznej ochrony budynków (elementy oddzielające, pionowe i poziome, oddzielenie przestrzenne, zadrzewienie, ochrony otworów wentylacyjnych, pędni, transporterowych i komunikacyjnych, zabezpieczenia konstrukcyjne itp.),

f) zasady ewakuacyjne dla załogi, urządzeń, produkcji (schody, wyjścia, korytarze itp.),

g) sposoby i środki zabezpieczenia maszyn, urządzeń technicznych oraz wszelkiego rodzaju instalacji energetycznych, cieplnych, mechanicznych itp.,

h) rodzaj i rozmieszczenie innych urządzeń przeciwpożarowych jak np. piorunochronów, palarni tytoniu dla załogi itp.,

i) rodzaj i sposób wykorzystania środków masowej propagandy prewencji przeciwpożarowej wśród załogi,

j) wielkość i organizacja zakładowej służby przeciwpożarowej, jej wyposażenie bojowe i osobiste oraz pomieszczenie dla ludzi i sprzętu.

Pożarnik-projektant przy wyborze środków zabezpieczenia przeciwpożarowego zakładu winien zasięgnąć opinii u właściwego pożarnika-konsultanta co do oceny zagrożenia pożarowego w projektowanym zakładzie i celowości zastosowania przewidywanych przez niego środków ochrony przeciwpożarowej. Uzgodnione w ten sposób rozwiązania projektant-pożarnik zestawia w formie projektu wstępnego części przeciwpożarowej. Ocenę tych rozwiązań pod kątem słuszności i celowości winien dać pożarnik-koreferent na podstawie przedłożonego mu do analizy i zaopiniowania kompletnego projektu wstępnego oraz, w przypadkach koniecznych, na podstawie wizji lokalnej, zwłaszcza w odniesieniu do zakładów rozbudowywanych, rekonstruowanych i modernizowanych. Ocenę tę winien podać w formie koreferatu do projektu. Zarówno projekt jak i koreferat powinny być przedmiotem rozważań Komisji Oceny Projektów Inwestycyjnych z udziałem pożarnika-członka KOPI. W drodze dyskusji KOPI podjąć powinna decyzję co do słuszności rozwiązań przyjętych w projekcie i wytycznych uwag koreferatu, z uwzględnieniem opinii i stanowiska pożarnika-uczestnika KOPI. Powzięte decyzje KOPI winny być ujęte w formie protokołu, który będzie podstawą do zatwierdzenia projektu wstępnego jak również stanowić będzie obowiązujące wskazania dla opracowania dalszej fazy dokumentacji technicznej, a więc dla projektu technicznego.

PROJEKT TECHNICZNY

Dane założeń oraz szkicowe rozwiązania zagadnień w projekcie wstępnym na podstawie decyzji inwestora odpowiedniego szczebla zatwierdzającej projekt wstępny — stanowią podstawę dla szczegółowego rozpracowania poszczególnych zagadnień w formie podstawowego dokumentu — projektu technicznego. Projekt techniczny dający ostatecznie rozwiązanie wszystkich zasadniczych zagadnień określić powinien techniczno-ekonomiczne wskaźniki projektowanego zakładu oraz całkowity koszt budowy jak również pozwolić na zamówienie dostawy maszyn i urządzeń produkcyjnych i pomocniczych, a nadto na zawarcie wiążących umów z przedsiębiorstwami budowlanymi, montażowymi i instalacyjnymi. W projekcie technicznym projektant-pożarnik winien zapoznać się dokładnie z poszczególnymi częściami tego projektu, a więc z planem generalnym zakładu, częścią technologiczno-produkcyjną, częścią o gospodarce magazynowej i transporcie o energetyce, o ogrzewaniu, wentylacji i klimatyzacji, o zaopatrzeniu w wodę, z częścią budowlaną oraz z kosztorysem generalnym zakładu i kosztorysami poszczególnych obiektów. Na podstawie wnikliwej analizy poszczególnych części projektu technicznego i wskazań KOPI oraz koreferatów z poprzednich obu faz dokumentacji technicznej — pożarnik-projektant winien szkicowe rozwiązania części przeciwpożarowej projektu wstępnego rozpracować w formie ostatecznej z podaniem dokładnych wyliczeń dla projektowanych środków zabezpieczenia przeciwpożarowego — w oparciu o obowiązujące normy i przepisy. Wyniki rozpracowania i wyliczeń projektant-pożarnik winien w formie rysunkowej nanieść na plan sytuacyjny zakładu, na jego rzuty poziome poszczególnych kondygnacji budynków i przekroje budynków, jak również podać na oddzielnych rysunkach przyjęte w projekcie rozwiązania dla stałych urządzeń przeciwpożarowych w postaci schematów zasilania i obciążeń instalacji przeciwpożarowych (gaśniczych i sygnalizacyjno-alarmowych).

Podobnie jak i w poprzednich fazach dokumentacji technicznej pożarnik-projektant winien uzgodnić z pożarnikiem-konsultantem zamierzone rozwiązania części przeciwpożarowej projektu technicznego. Analogicznie pożarnik-koreferent i pożarnik-członek KOPI winni dokonać oceny całości projektu technicznego pod kątem przewidywanego zagrożenia pożarowego i właściwości ostatecznych rozwiązań dla pełnego zabezpieczenia przeciwpożarowego zakładu.

RYSUNKI ROBOCZE

Rysunki robocze, sporządzane na podstawie zatwierdzonego projektu technicznego, stanowią szczegółową ilustrację zamierzeń zespołu projektującego i inwestora oraz techniczną podstawę wykonawstwa poszczególnych robót.

Pożarnik-projektant w trakcie opracowywania rysunków roboczych winien dopilnować ich zgodność z rozwiązaniami części przeciwpożarowej zatwierdzonego projektu technicznego.

Rysunki robocze winny być następnie sprawdzone i zaopiniowane przez pożarnik-przedstawiciela inwestora odpowiedniego szczebla.

×

W trakcie opracowywania dokumentacji technicznej, w poszczególnych jej fazach — pożarnik-projektant musi być w nieustannym kontakcie z projektantami wszystkich pozostałych części projektów, uczestniczyć w wewnętrznych naradach technicznych biur projektowania, a to celem właściwego wstawienia rozwiązań dla zagadnień technologicznych, budowlanych, energetycznych, wodnych, transportowych i innych z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

×

Wszyscy pożarnicy, biorący udział w opracowywaniu, opiniowaniu i zatwierdzaniu dokumentacji technicznych, muszą znać — niezależnie od specyfiki przeciwpożarowej danej branży czy resortu — również obowiązujące w tej mierze podstawy prawne dla sporządzania i zatwierdzania tych dokumentacji, jak też normy i przepisy przeciwpożarowe. Ponadto winni się posługiwać odpowiednią literaturę fachową.

×

Zdając sobie sprawę, że rozważania zawarte w tym artykule nie wyczerpują całokształtu zagadnienia jesteśmy przekonani, że i inni zainteresowani koledzy pożarnicy zabiorą głos, określając swoje stanowisko w dyskusji zapoczątkowanej przez mgr. inż. Lewickiego.

Pozwoli to w konsekwencji na wszechstronne i wnikliwe przeanalizowanie oraz naświetlenie istoty zagadnienia, jak również na wypośrodkowanie najwłaściwszych w tej mierze wskazań jako podstawy do dalszej, racjonalnej i efektywnej pracy pożarnika na odcinku planowania ochrony przeciwpożarowej w przemyśle.

E. DOERING, mgr inż.

Samochody pożarnicze

(Ciąg dalszy)

13. Wyposażenie nadwozi*):

Grupa (obecnie rodzaj) samochodów gaśniczych jest wprawdzie w dalszym ciągu oznaczana symbolem „G", lecz — stosownie do rozpowszechnionych w strażach pożarnych pojazdów różnej wielkości — rozróżnia się samochody lekkie, średnie i ciężkie, których skrót nazwy (dawniejsze oznaczenie) charakteryzuje już nie liczba wyrażająca ładowność podwozia, lecz odpowiednie litery: „L" dla pojazdów lekkich i „C" dla pojazdów ciężkich.

Ustalone obecnie skróty nazw są uzupełnione poza tym dalszymi symbolami i liczbami, charakteryzującymi przewożony sprzęt zasadniczy (motopompy i autopompy).

Dla orientacji Czytelników podaję poniżej obowiązujące obecnie skróty nazw oraz ich dawniejsze odpowiedniki, jak również przewożony na samochodach gaśniczych sprzęt zasadniczy:

Rodzaj (grupa)	Wielkość	Sprzęt zasadniczy	Skrót nazwy	Dawne oznaczenie
G gaśnicze	lekkie	motopompa przenośna	GLM8	GM2000
		motopompa przyczepna	GLP10	—
	średnie	motopompa przenośna	GM8	GM4000
		autopompa	GA16	GA4000
		autopompa i motopompa	GAM16 - 8	GAM4000
	ciężkie	autopompa	GCA24	GA6000
		autopompa i motopompa	GCAM24—8	GAM6000

13.1. Nadwozia gaśnicze wielkości średniej muszą posiadać następujące wyposażenie:*)

1) pompę pożarniczą A1600, wbudowaną w tylnej części podwozia i napędzaną przez silnik samochodu (tylko GA16 i GAM16-8);

2) zbiornik na wodę gaśniczą o pojemności ok. 400 litrów (tylko GA16);

3) dwa zwijadła dwukołowe, mieszczące po 5 normalnych odcinków węży „Bg" z łącznikami (po 10 metrów każde);

4) dwa pokrowce brezentowe do zwijadeł dwukołowych;

5) rusztowania dachowe z uchwytami dla drabiny słupkowej i hakowej, dla 3 bosaków i dla noszy sanitarnych;

6) ruchomą pochylnię dla drabiny wieloprzęsłowej (zestawianej 10-metrowej lub drążkowej wysuwanej 14-metrowej);

7) samoczynnie regulującą suwnicę z opuszczanym pomostem, ułatwiającym wyjmowanie motopompy ze schronu;

8) tzw. „galeryjkę", czyli barierkę o wysokości 175 mm na daszku tylnych pomieszczeń sprzętowych;

9) po jednym stopniu stałym nad każdym błotnikiem tylnym;

10) po jednym stopniu składanym lub stałym z każdej strony tylnej ściany nadwozia (do wchodzenia na dach pojazdu);

11) dwa półzderzaki lub jednolity zderzak tylny, osłaniający kółka zwijadeł dwukołowych;

12) dwa czerwone szkiełka odblaskowe (ostrzegawcze) pod tylnym zderzakiem, po jednym z każdej strony pojazdu;

13) jeden zaczep holowniczy tylny (sprężynujący);

14) dwa reflektory rozpoznawcze o średnicy odbłysku ok. 150 mm, z szybami czerwono-pomarańczowymi;

15) jeden wyłącznik do reflektorów rozpoznawczych, umieszczony przed siedzeniem dowódcy;

16) jeden reflektor przeciwmgielny pod przednim zderzakiem;

17) jeden wyłącznik do reflektora przeciwmgielnego, umieszczony przed siedzeniem kierowcy;

18) dwie działające niezależnie od siebie wycieraczki szyb odwietrznika, elektryczne lub pneumatyczne, z wbudowanymi wyłącznikami;

---

*) Oznaczenia samochodów gaśniczych, podane w Nr 3-im „Przeglądu Pożarniczego" z roku 1950, uległy w międzyczasie pewnym modyfikacjom.

*) Pierwotna redakcja punktu 13.1. była mniej przejrzysta i dotyczyła tylko nadwozia „GA16" (dawne oznaczenie „GA4000"). W układzie obecnym wykaz obejmuje wyposażenie dla wszystkich typów nadwozi gaśniczych średniej wielkości, przy czym różnice wyposażenia dla każdego typu są podane w punktach 13.2., 13.3., i 13.4.

19) co najmniej jedną szybę przeciwmrozową (przed kierowcą) ogrzewaną elektrycznie, albo inne urządzenie chroniące przed oblodzeniem;

20) jedno gniazdko wtyczkowe dla szyby przeciwmrozowej, umieszczone z lewej strony tablicy rozdzielczej;

21) jedną syrenę alarmowo - ostrzegawczą, umieszczoną w pośrodku na przodzie dachu pojazdu;

22) jeden przycisk do syreny elektrycznej alarmowo - ostrzegawczej, umieszczony przed siedzeniem dowódcy;

23) jedno lusterko boczne do jazdy tyłem;

24) co najmniej jedną przysłonę przeciwodblaskową nieprzezroczystą, umieszczoną przed kierowcą;

25) jedną lub dwie lampki oświetlające przedział kierowcy, zabezpieczone przed rozbiciem, z wyłącznikiem na tablicy rozdzielczej;

26) dwie boczne lampki oświetlające przedział obsługi, zabezpieczone przed rozbiciem, z wyłącznikiem z prawej strony nadwozia, umieszczonym obok lampki;

27) jedną lampkę oświetlającą wnętrze schronu motopompy, z samoczynnym wyłącznikiem zamykającym obwód prądu przy otwarciu klapy (zapalającym lampkę);

28) jedną lampkę oświetlającą szuflady ze sprzętem hydrantowym i sprzętem pomocniczym, z samoczynnym wyłącznikiem;

29) jedną lampkę oświetlającą schowek tylny, z samoczynnym wyłącznikiem;

30) jedną lampkę oświetlającą przyrządy pomiarowe autopompy, włączoną równolegle do lampki wymienionej w punkcie 29), na wspólnym wyłączniku (tylko w nadwoziach typu „GA16" „GAM16-8");

31) dwie lampki oświetlające schowki nad zwijadłami, zaopatrzone w samoczynne wyłączniki;

32) jedna lampka przenośna ze sznurem długości co najmniej 5 metrów, do ew. kontroli pojazdu w drodze;

33) jedno gniazdko wtyczkowe do lampki przenośnej, umieszczone w przedziale kierowcy;

34) dwa kierunkowskazy ramienne, najlepiej wahliwe, z przełącznikiem zaopatrzonym w kontrolkę wychylenia, umieszczonym w pośrodku tablicy rozdzielczej;

35) jeden ruchomy reflektor do oświetlania pogorzeliska z wbudowanym wyłącznikiem, umocowany nastawnie z prawej strony nadwozia, z przewodem zakończonym wtyczką;

36) jedno gniazdko wtyczkowe do reflektora ruchomego, umieszczone z prawej strony na zewnątrz nadwozia i służące równocześnie do załączania prostownika w celu ładowania akumulatora pojazdu;

37) dwie kieszenie: na dokumenty kierowcy i dokumenty dowódcy (plany miasta i sieci zaopatrzenia wodnego) umieszczone na drzwiach przedziału kierowcy;

38) jedną ramkę do spisu inwentarza pojazdu, umieszczoną w przedziale kierowcy na ściance szafki dla aparatów tlenowych;

39) jedną tabliczkę firmową wytwórni nadwozia, zawierającą: typ nadwozia, jego numer fabryczny, rok budowy i cechę odbiorczą rzeczoznawcy pożarniczego;

40) jedną skrzynkę drewnianą do narzędzi elektrotechnicznych, o wymiarach zewnętrznych: 700 × 400 × 110 mm;

41) jedną skrzynkę dla apteczki sanitarnej o wymiarach jak wyżej;

42) jedną skrzynkę do narzędzi ślusarskich z wkładką, o wymiarach 700 × 400 × 220 mm;

43) jedną skrzynkę dla aparatu do ratowania zaczadzonych, o wymiarach zewnętrznych 700 × 400 × 320 mm;

44) jedną skrzynkę do pochodni naftowych, o wymiarach zewnętrznych 350 × 400 × 320 mm;

45) jedną skrzynkę do pochłaniaczy zapasowych i specjalnych, o wymiarach zewnętrznych 350 × 400 × 320 mm;

46) cztery naczynia do ekstraktu pianotwórczego o pojemności po 25 litrów każde;

47) dwa podkłady przejazdowe okute o wymiarach 1000 × 400 × 50 mm;

48) dwie czujki wskazujące szerokość pojazdu;

49) dwie maty drewniane dla ochrony daszka tylnego;

50) dwie lampy czerwone tylne ostrzegawcze;

51) jedną praskę do smarowniczek nadwozia;

52) jedno gniazdko wtyczkowe tylne do włączania świateł ostrzegawczych ewentualnej przyczepki.

Kółka zwijadeł dwukołowych powinny być ogumione masywami, które nie ulegają tak łatwo uszkodzeniom, jak pneumatyki. Kółka te mogą być drewniane szprychowe (typu artyleryjskiego) lub tarczowe blaszane. Pożądane jest, aby piasty tych kółek były ułożyskowane na łożyskach tocznych, a w ostateczności na tulejkach pływających.

Pochylnia dla drabiny wieloprzęsłowej powinna posiadać trzy rolki obrotowe, obciągnięte gumą oraz ułożyskowane na łożyskach tocznych. Prócz tego przód pochylni powinien być zaopatrzony w przestawną bramkę, uniemożliwiającą podskakiwanie drabiny na wybojach.

Pomost samoryglującej suwnicy dla motopompy powinien być sprzężony z drzwiczkami schronu, które w tym wypadku najlepiej ukształtować w postaci klapy, opuszczanej ku dołowi. Klapa taka zapewnia najdogodniejszy dostęp do motopompy, gdyż nie przeszkadza dojściu z trzech stron.

Galeryjka może być wykonana w kształcie ramek z kątowników, wyłożonych wkładkami z drewna. Pola ramek mogą być wypełnione siatką, której oczka nie

przekraczają 30 mm długości boku. Praktyczniejsza i trwalsza jest wszakże galeryjka wykonana z rurek stalowych, ewentualnie chromowych.

Stopnie do wchodzenia na dach pojazdu powinny być przykręcane śrubami do szkieletu nadwozia, który w miejscach umocowania tych stopni musi być wzmocniony odpowiednimi wkładkami. Wkładki należy zaopatrzyć w gwintowane otwory dla śrub mocujących stopnie. Wkładki te należy do szkieletu przypawać ażeby nie wypadały przy demontażu stopni.

Zamiast dwóch półzderzaków tylnych można również stosować jeden zderzak całkowity, na wzór zderzaka przedniego. Całkowite zderzaki tylne muszą być wszakże tak ukształtowane, aby nie krępowały dostępu do zaczepu pociągowego, ani do nasady ssawnej autopompy, jeżeli taka istnieje.

Zaczep pociągowy należy w gruncie rzeczy do podwozia, podobnie jak zderzaki. Ponieważ jednak wiele podwozi jest dostarczanych bez zaczepów pociągowych, a te, które z takimi zaczepami są dostarczane, mają zazwyczaj zbyt małe tylne zwisy ramy, przeto zaczepy są zwykle montowane przez fabrykę nadwozi.

Zabezpieczenie przed rozbiciem lampek, służących do oświetlenia przedziałów dla załogi oraz pomieszczeń dla sprzętu powinno być zapewnione nie przez osłonę siatkami ochronnymi, lecz przez właściwe umieszczenie lampek w takich miejscach, gdzie nie mogą one być narażone na zetknięcie z hełmami strażaków lub ze sprzętem w czasie jego wyjmowania. Również lampka oświetlająca przyrządy pomiarowe autopompy powinna być umieszczona w miejscu dającym należytą osłonę.

Kierunkowskazy wahliwe zasługują na pierwszeństwo, gdyż ich ruch wahadłowy zapewnia bez porównania większą spostrzegalność. Przełącznik kierunkowskazów musi posiadać światło kontrolne, zapalające się dopiero na skutek ich wychylenia. Kierowca bowiem musi wiedzieć, czy kierunkowskaz się rzeczywiście wychyli i czy trwa w pozycji wychylonej.

Reflektory do oświetlania pogorzeliska powinny być z reguły tak urządzone, aby za pomocą wprowadzonej z nich na zewnątrz dźwigni lub śruby z ręcznym uchwytem można było zmieniać położenie żarówki w ognisku lustra. Pozwala to bowiem bądź skupiać, bądź rozpraszać snop światła w zależności od tego, czy należy oświetlać przedmioty bliskie, czy dalekie. Reflektory, które takiego urządzenia nie posiadają, mogą tylko częściowo zaspokoić potrzeby straży.

Gniazdko wtyczki do reflektora ruchomego powinno być połączone z akumulatorem za pośrednictwem bezpiecznika.

Ramka do spisu inwentarza pojazdu powinna posiadać szybkę z przezroczystego celofanu lub ze szkła bezpiecznego.

13.2. Nadwozia gaśnicze typu „GM8" muszą posiadać wyposażenie według punktu 13.1 z wyjątkiem pozycji:

1) pompa pożarnicza „A1600",
2) zbiornik na wodę gaśniczą,
30) lampka do oświetlania przyrządów pomiarowych autopompy.

13.3. Nadwozia gaśnicze typu „GA16" muszą posiadać wyposażenie według punktu 13.1 z wyjątkiem pozycji:

7) samoryglująca suwnica dla motopompy.

13.4. Nadwozia gaśnicze typu „GAM16-8" muszą posiadać wyposażenie według punktu 13.1 z wyjątkiem pozycji:

2) zbiornik na wodę gaśniczą.

Pozycje 1), 2), 7) i 30), wymienione w punktach 13.2., 13.3. i 13.4, stanowią o przynależności danego nadwozia do określonego typu. Dlatego pominięcie lub zastosowanie przedmiotów, wyliczonych pod tymi pozycjami, nie może być uzależnione od samowoli konstruktora, ani też od indywidualnych życzeń poszczególnych straży pożarnych jako użytkowników. I tak: zbiornik na wodę gaśniczą, połączony na stałe z autopompą, występuje tylko w nadwoziach typu „GA". Nadwozia typu „GM" nie posiadają ani tego zbiornika, ani autopompy, ani też lampki do oświetlania jej przyrządów pomiarowych. Za to nadwozia „GA" nie potrzebują suwnicy dla motopompy. Nadwozia typu „GAM" znowu posiadają połączone wyposażenie typów „GA" i „GM" z wyjątkiem zbiornika na wodę gaśniczą.

14. Wyposażenie dodatkowe podwozi

14.1. Każdy samochód gaśniczy musi posiadać następujące dodatkowe wyposażenie podwozia, które — w przypadkach niedostarczenia przez fabrykę podwozi — obowiązana jest uzupełnić wytwórnia nadwozi:

a) łatwo odejmowalny uchwyt dla ogumionego koła zapasowego;

b) sprężynujący zaczep holowniczy z tyłu ramy podwozia;

c) dwoje uszu pociągowych na przodzie podwozia.

Przyjęto jako zasadę, że ogumione koło zapasowe stanowi integralną część wyposażenia podwozia i na równi z podnośnikiem, łyżkami do montowania gum, pompą do pneumatyków i niezbędnymi narzędziami jest dostarczane wraz z podwoziem. Różnie natomiast przedstawia się sprawa z uchwytem dla tego koła. Niektórzy producenci podwozi bowiem dostarczają je wraz z uchwytami, inni natomiast bez uchwytów, które pozostawiają do opracowania i wykonania producentom nadwozi. W samochodach pożarniczych — praktycznie biorąc — sprawa przedstawia się tak że konieczność konstrukcyjnego opracowania właściwego uchwytu dla koła zapasowego prawie zawsze spada na konstruktora nadwozia, bowiem fabryczne uchwyty prawie nigdy nie nadają się do zastosowania, a bardzo często i do przystosowania. Dzieje się tak dlatego, że wymiary fabrycznych uchwytów wykraczają poza granice do przyjęcia przez konstruktora nadwozia pożarniczego oraz, że sposób wkładania i umocowania tego koła nie może być w nadwoziach pożarniczych zachowany zgodnie z intencją konstruktora podwozia, a to ze względu na specyficzne ukształtowanie nadwozi gaśniczych.

Nieco prościej przedstawia się sprawa z zaczepami holowniczymi, które o ile są sprężynujące — mogą być przeważnie przystosowane do samochodów pożarniczych. Ramy podwozi do samochodów pożarniczych prawie zawsze muszą być przez producenta nadwozi przedłużane, w związku z czym zaczepy holownicze trzeba przemontowywać. Lecz niestety bardzo niewielu producentów podwozi dostarcza swe wyroby z zaczepami holowniczymi!... Przystosowanie zaczepów holowniczych polega na tym, że średnice trzpieni pociągowych muszą być dostosowane do uszu przyczepek i wózków pod motopompy. Możliwość doczepiania normalnych przyczep samochodowych nie jest istotna, gdyż przy samochodach pożarniczych, a zwłaszcza gaśniczych nie wchodzi w rachubę.

Zderzak przedni jest zwykle dostarczany przez wszystkich producentów razem z podwoziem. Niektórzy z nich łączą ucha pociągowe z tym zderzakiem, co nie należy uważać za rozwiązanie właściwe, gdyż

ucha stanowią wtedy elementy odstające, które nawet przy delikatnych zetknięciach bądź uszkadzają potrącone przedmioty, bądź same ulegają uszkodzeniom.

Najpraktyczniejsze i najwłaściwsze są ucha pociągowe ruchomo (zawiasowo) umocowane do podłużnic ramy podwozia. Niektórzy producenci stosują haki, nałożone z wierzchu na podłużnice ramy i przykręcone do nich śrubami. Haki takie muszą być wszakże zaopatrzone w urządzenia zapobiegające samoczynnemu odczepianiu się lin lub łańcuchów pociągowych.

Czujki wskazujące szerokość pojazdu są rzadko dostarczane wraz z podwoziem i wtedy przeważnie tylko z podwoziami ciężkimi.

We wszystkich wypadkach, w których szerokość zewnętrzna pojazdu mierzona na błotnikach przednich jest mniejsza od całkowitej szerokości pojazdu, czujki takie są niezbędne. Czujki są potrzebne również wtedy, jeśli szerokość pojazdu nie przekracza szerokości błotników przednich, lecz jeśli kierowca ze swego miejsca nie widzi obydwóch przednich błotników.

14.2. Uchwyt dla ogumionego koła zapasowego może być umieszczony tuż za tylnym mostem, pod ramą podwozia.

Umieszczenie koła zapasowego w samochodach gaśniczych stanowi problem niełatwy do rozwiązania i dlatego wymagający gruntownego przeanalizowania. Umieszczenie go w którymkolwiek ze schowków nadwozia nie wchodzi w rachubę ze względu na szczupłość będącego do dyspozycji miejsca. Także umocowanie na zewnętrznych bocznych lub tylnej ścianie nadwozia jest nie do przyjęcia z powodu koniecznego dostępu do znajdującego się w schowkach sprzętu. Pozostają przeto tylko dwie możliwości: umieszczenie koła zapasowego pod ramą podwozia lub na dachu pojazdu. W praktyce stosowane są obydwa sposoby. Jednakże zdjęcie lub włożenie ogumionego koła zapasowego na dach pojazdu jest — wobec 60 do 70 kg wagi takiego koła — czynnością niełatwą i w żadnym wypadku niewykonalną bez konieczności wejścia na dach przynajmniej jednego strażaka.

Toteż konstruktorzy polscy umieszczają koło zapasowe zazwyczaj pod ramą podwozia, gdzie — po zdjęciu dwukołowych zwijadeł na węże — istnieje dostatecznie wygodny i nieskrępowany dostęp.

14.3. Tylny zaczep holowniczy musi być przystosowany do holowania dwukołowego wózka lub przyczepki z motopompą „M800".

Jak już wspomniałem, zaczep ten nie jest przeznaczony do holowania normalnej przyczepy samochodowej, która niedopuszczalnie krępowałaby swobodę ruchów i możność manewrowania samochodem gaśniczym. Natomiast zaczep ten musi nadawać się do przyczepienia każdego wózka dwukołowego z motopompą. Z tego powodu wymiary zaczepu muszą odbiegać od tych, jakie stosuje się do zwykłych przyczep samochodowych.

Zaczep musi być sprężynujący, lecz w żadnym wypadku nie może być obracalny, gdyż wtedy łatwo może nastąpić zgubienie wózka w czasie jazdy. Wypadki takie zdarzały się przy wadliwym wykonaniu zaczepów.

14.4. Ucha pociągowe powinny być umocowane do podłużnic ramy podwozia i muszą być przystosowane do ciągnięcia pojazdu.

O sposobie umocowania uszu pociągowych do podłużnic ramy podwozia pisałem już w punkcie 14.1, nie będę się więc powtarzał. Chcę natomiast naświetlić sprawę wytrzymałości tych uszu. Siła pociągowa bowiem na równi — nawet przy złej i wyboistej nawierzchni — jest stosunkowo niewielka. Obliczenie więc uszu pociągowych na taką właśnie siłę nie mogłoby w żadnym wypadku zaspokoić rzeczywistych potrzeb. Ponieważ zaś ucha pociągowe mają służyć do wyciągania pojazdu np.: z rowów, przeto należy je obliczać na siłę

$$P = \frac{G}{2} \text{ kg, gdzie}$$

P oznacza siłę pociągową ucha,
G oznacza całkowity ciężar pojazdu wraz z ładunkiem.

Przyjmuje się, że nachylenie zbocza nie przekracza 30^0, a cały ciężar pojazdu działa tylko na jedno ucho.

Te same ucha pociągowe powinny być zazwyczaj używane przy udzielaniu pomocy innym pojazdom, które wpadły do rowów lub lejów. Podczas wyciągania ich można bowiem wtedy korzystać z biegu wstecznego (tylnego), który w lwiej większości pojazdów posiada największe przełożenie i rozwija największą siłę pociągową.

14.5. Czujki powinny być umocowane do zderzaka przedniego, a nie do błotników.

Konstrukcja i sposób umocowania czujek powinny być tego rodzaju, że lekkie zetknięcia z potrąconymi przedmiotami nie powinny powodować trwałej deformacji (np. zetknięcia ze ścianami w bramach wjazdowych itp.). Toteż najpraktyczniejsze są czujki sprężynujące. Czujki muszą być przy tym lekkie, aby nie uszkadzały potrąconych przedmiotów i w żadnym wypadku nie mogą posiadać ostrych krawędzi, którymi — w przypadku potrącenia ludzi — mogą ich pokaleczyć.

15. Lakierowanie

15.1. Wszystkie powierzchnie nadwozi powinny być przed lakierowaniem najpierw starannie odrdzewione i odtłuszczone, a następnie zagruntowane, szpachlowane i oszlifowane.

Zewnętrzny wygląd pojazdu jest zależny przede wszystkim od stanu lakieru, którym on jest pokryty. Gładkie i równe powierzchnie podnoszą estetyczny wygląd pojazdu. Jednakże dla uzyskania gładkich, a zwłaszcza równych powierzchni lakierowanych potrzeba, ażeby poszycie zewnętrzne wykazywało powierzchnie o płynnych i harmonijnych, zlekka wypukłych kształtach. Wgłębienia drobne, np.: od poszczególnych uderzeń młotków, mogą być łatwo wypełnione i wyrównane szpachlówką. Lecz głębsze, a zwłaszcza większe powierzchniowo wklęśnięcia nie dają się już w ten sposób wyrównać. Przy zastosowaniu lakierów o wysokim połysku wklęśnięcia takie stają się natychmiast widoczne wskutek odmiennego załamywania promieni świetlnych. Małe wklęśnięcia, spowodowane np.: nitami, wkrętkami itp, najlepiej pokryć warstwą wypełniającą lutowia cynowego i opiłować aż do uzyskania pożądanej powierzchni.

Lakier nadwozia samochodowego składa się z kilku warstw, które na powierzchni oblachowania utrzymują się tylko wskutek przyczepności. Toteż przyczepność ta jest jednym z podstawowych warunków dobrego lakierowania. Dla uzyskania tej przyczepności oblachowanie nadwozia musi być przed lakierowaniem starannie odrdzewione i odtłuszczone. Rdza bowiem zawsze wykazuje tendencję do wżerania się w głąb materiału, nawet gdy z wierzchu jest pokryta farbą lub lakierem. Tłuszcz natomiast powoduje odstawanie całych płatów lakieru, który z nadwozia odpada. To samo dzieje się zresztą z lakierem położonym na miejscach zardzewiałych.

Po gruntownym i starannym odrdzewieniu i odtłuszczeniu nadwozie musi być pokryte warstwą tzw. „gruntu". Jest to farba o szczególnie dużej przyczep-

ności do metalu, która zazwyczaj posiada dodatkowo własności rdzochronne (np.: minia ołowiana dla lakierów na bazie olejnej).

Dopiero na takim gruncie układa się kilka warstw szpachlówki, przy czym po ułożeniu i wyschnięciu każdej warstwy trzeba nadwozie oszlifować. Wielokrotne układanie i szlifowanie szpachlówki wykonuje się w celu uzyskania równych i płynnych powierzchni.

Gdy zaś procesy szpachlowania i na przemian szlifowania są ukończone zadowalająco, wtedy można przystąpić do ułożenia warstwy lakieru. Lakier, podobnie zresztą jak i grunt lub szpachlówka może być położony pędzlem lub natryskowo. Specjalne zagadnienie stanowi malowanie lub lakierowanie szkieletu nadwozia, co musi być wykonane jeszcze przed założeniem poszycia.

Szkielet nadwozia musi być co najmniej równie starannie zabezpieczony przed korozją, jak zewnętrzne, wystawione na działanie wpływów atmosferycznych, części nadwozia. Jest to konieczne dlatego, że we wnętrzu nadwozia na wszystkich jego metalowych ściankach — nawet przykrytych obiciem wewnętrznym — osiada wilgoć, która z czasem powoduje głębokie korozyjne wżery.

Stąd też konieczność starannego usuwania dostrzeżonych plam rdzy i pokrywania oczyszczonych z niej miejsc dobrym lakierem lub farbą rdzochronną.

Zamknięte profile szkieletu stwarzają tu znaczne, a czasem nawet nieprzezwyciężalne trudności. Brak dostępu bowiem do wnętrza profilów zamkniętych uniemożliwia należyte zabezpieczenie przed korozją ścianek tych profili oraz wyklucza późniejszą kontrolę i konserwację. Z tego powodu zamknięte profile szkieletu najłatwiej podlegają korozji, która w dodatku postępuje podstępnie od wnętrza, wskutek czego wymyka się możliwości dostrzeżenia zzewnątrz.

Toteż zamknięte profile nie stanowią zbyt pewnych i trwałych elementów konstrukcyjnych szkieletów nadwoziowych, co powinno się stać dostatecznym przyczynkiem do ich unikania. Lakierowanie lub malowanie elementów składowych profilów zamkniętych jest wprawdzie możliwe do wykonania, lecz wymaga specjalnych farb przewodzących prąd elektryczny. Inaczej bowiem zespawanie tych elementów z sobą sposobem zgrzewania oporowego byłoby niewykonalne. Zwykłe farby tworzą warstwy izolacyjne, nie przepuszczające prądu.

15.2. Lakierowanie nadwozi powinno być wykonane starannie, lakierami odpornymi na wpływy atmosferyczne (woda, światło, temperatura).

Od starannego wykonania wszystkich procesów, wchodzących w czynności lakiernicze zależy nie tylko ładny wygląd pojazdu, lecz również trwałość lakieru. Uszkodzenia takie, jak np.: odpadanie całych płatów lakieru (co niejednokrotnie można zaobserwować) są spowodowane właśnie nie dość starannym wykonywaniem poszczególnych procesów i czynności lakierniczych.

Nie wymaga chyba dalszych komentarzy, że lakiery, które mają być używane dla samochodów, muszą być odporne na wpływy atmosferyczne Dotyczy to szczególnie samochodów pożarniczych. Jakkolwiek bowiem warunki garażowe samochodów pożarniczych są ogólnie biorąc lepsze, niż jakichkolwiek innych pojazdów użytkowych, to jednak samochody strażackie są w czasie akcji wystawione zazwyczaj na równoczesne działanie wszystkich trzech wspomnianych czynników: wody, światła i temperatury. Często muszą one podczas pożarów godzinami wystawać w rażących promieniach słońca lub w zasięgu promieniowania ognia, przy czym prawie zawsze są one spryskiwane lub zlewane wodą z prądownic. Możliwości ustawienia samochodów strażackich na czas akcji w miejscach dających zabezpieczenie przed tymi wpływami przeważnie nie istnieją, gdyż wozy bojowe muszą stale znajdować się bezpośrednio „pod ręką".

15.3. Wszystkie wewnętrzne pomieszczenia (przedziały dla załogi i schowki) powinny być malowane kolorem jasno szarym.

Doświadczenia praktyczne wykazały, że kolor jasno szary jest najodpowiedniejszy, gdyż nie zaciemnia zbytnio wnętrza pomieszczeń i równocześnie nie podlega za bardzo zabrudzeniu. Ale jest jeszcze jeden argument przemawiający za takim właśnie kolorem: harmonia barw sygnałowej czerwieni zewnętrznej i jasno szarego koloru wnętrza wozu. Niemniej trzeba zaznaczyć, że wybór koloru jasno szarego na wymalowanie wnętrza samochodów gaśniczych jest całkowicie dowolny i stanowi kwestię wyłącznie umowną z użytkownikami pojazdów, a więc ze strażami.

15.4. Podwozie, koła i błotniki oraz rynienki ściekowe i zderzaki, jak również suwnice dla motopomp i wewnętrzne uchwyty dla sprzętu należy lakierować kolorem czarnym.

Jak wiadomo, częściami samochodów, które najłatwiej ulegają zadrapaniom lakieru są właśnie koła (montowanie gum), błotniki (częste wgniecenia i zadrapania) i zderzaki. Do malowania tych części ustalono kolor czarny, gdyż — w razie koniecznych zaprawek — najłatwiej ten kolor można dobrać w odcieniu nie różniącym się od pierwotnego koloru. Z tego powodu prawie wszystkie podwozia są fabrycznie lakierowane kolorem czarnym.

Z tych samych wyżej wymienionych przyczyn czarnym kolorem powinny być lakierowane również suwnice dla motopomp oraz uchwyty dla sprzętu.

Trzeba jednak zwracać baczną uwagę na te części suwnic i uchwytów, na których następuje poślizg sprzętu. Powierzchnie, po których suną np.: płozy motopompy nie mogą być lakierowane w żadnym wypadku. Powinny one być starannie wyszmerglowane i natowottowane. Lakier bowiem utrudniałby wyciąganie motopompy ze schronu.

Czarno lakierowane rynienki korzystnie wydłużają sylwetkę pojazdu, zmniejszając pozornie wysokość nadwozia.

15.5. Zewntęrzne powierzchnie nadwozia, pompa, ruztowania dachowe, pochylnie i zwijadła dwukołowe powinny być lakierowane kolorem jaskrawo czerwonym, tzw. „sygnałowym".

Zastosowanie tego koloru do nadwozi pożarniczych opiera się na przyjętej na całym świecie tradycji. Tylko w nielicznych krajach wprowadzono dla samochodów strażackich inne kolory. Również w Polsce usiłowano przed wojną wprowadzić dla samochodów pożarniczych barwę stalowo szarą zamiast dotychczasowej sygnałowo czerwonej. Usiłowania te zostały wszakże później zaniechane.

Ogólnie przeważa pogląd, że pojazdy straży pożarnych powinny jaskrawo odznaczać się na tle dróg i ich otoczenia, a zwłaszcza powinny wyraźnie odcinać się od innych pojazdów.

Względy zmniejszenia widoczności z lotu ptaka (ochrona przeciwlotnicza bierna) nie mają tak wielkiego znaczenia praktycznego, jakie im pierwotnie przypisywano. Doświadczenia ostatniej wojny udowodniły to dość wyraźnie.

15.6. Drewniane siedzenia i oparcia ławek, jak również ramki okienne i drzwiowe oraz oblistwowanie wewnętrznych wypustek uszczelniających w przedziałach dla załogi powinny być starannie wygładzone i lakierowane

bezbarwnie, z zachowaniem naturalnego koloru drewna.

Pozostawienie naturalnej barwy drewna częściom wymienionym w punkcie 15.6 jest podyktowane jedynie względami estetyki wnętrza nadwozia.

15.7. Zbiornik na wodę gaśniczą musi być zabezpieczony przed działaniem korozyjnym wody i musi być lakierowany wodoodpornie.

Lakierowanie zbiorników na wodę gaśniczą w nadwoziach typu „GA16" i „GCA24" musi być wykonane dwustronnie, przy czym ścianki tych zbiorników muszą być pokryte lakierami rdzochronnymi i wodoodpornymi.

Zewnętrzna strona zbiorników mogłaby zasadniczo być lakierowana zwykłymi farbami, używanymi normalnie do nadwozi. Jednakże zdaniem autora należy te zbiorniki również po stronie zewnętrznej pokrywać lakierami rdzochronnymi i wodoodpornymi. Jest to wskazane z tego względu, że zbiorniki te mieszczą się wewnątrz nadwozi, w miejscach nie łatwo dostępnych. Są one możliwe do wybudowania dopiero po wymontowaniu autopompy.

15.8. Części ruchome i inne w miejscach podlegających tarciu nie mogą być lakierowane, lecz muszą być starannie odrdzewione i nasmarowane towottem.

Warunek ten jest w pełni uzasadniony ze względu na łatwość funkcjonowania mechanizmów. Niestety, pod tym względem zakłady produkujące nadwozia z reguły popełniają błędy i zaniedbania. Gwoli bowiem uproszczenia sobie pracy i gwoli źle pojętej estetyce wyglądu, montują poszczególne mechanizmy w stanie surowym (przed lakierowaniem), a lakierowanie wykonywują już po wbudowaniu tych mechanizmów do nadwozia.

Rezultat jest taki, że lakier lub farba wnika do łożysk lub prowadnic osi lub trzpieni, zasychając skleja ruchome części i uniemożliwia w ten sposób sprawne działanie mechanizmów. Wskutek takich uchybień najlepiej pomyślane i skonstruowane mechanizmy zawodzą, przy czym szkodę ponosić muszą nie tylko użytkownicy pojazdów, lecz również ich konstruktorzy.

Kontrola fabryczna powinna przeto zwracać baczną uwagę na prawidłowe działanie przynajmniej następujących ważniejszych mechanizmów nadwozia i jego urządzeń:

1. Suwnica dla motopompy wraz z opuszczanym pomostem.

Należy pilnować, ażeby te powierzchnie suwnicy i pomostu, po których przesuwają się płozy motopompy, pozostawały w stanie nie lakierowanym i żeby były nasmarowane towottem.

2. Prowadnice szuflad. Przynajmniej dolne powierzchnie prowadnic tam, gdzie przylegają do nich płozy szuflad, nie mogą być lakierowane, lecz muszą być natowottowane. Zdaniem autora nie należy lakierować również bocznych powierzchni prowadnic.

3. Wyzwalacze pochylni i zwijadeł dwukołowych. Należy sprawdzać, czy lakier lub farba nie wniknęły do wnętrza łożysk, które wskutek tego sklejają się i powodują wadliwe działanie zaczepów, przeciwdziałając skuteczności sprężyn.

4. Rygle unieruchamiające bębny zwijadeł dwukołowych. Wskutek wnikania farby i lakierów do prowadnic rygli, te ostatnie przyklejają się tak silnie, że zwijadeł nie można odbezpieczyć, co szkodliwie przedłuża rozłożenie linii wężowej. Niezależnie od tego przestaje (wskutek sklejenia się części) działać zatrzask kulkowy tego rygla.

5. Uchwyty dla sprzętu. W miejscach, gdzie sprzęt przylega do uchwytów nie należy ich lakierować, ażeby lakier lub farba nie przyklejały sprzętu.

6. Samoczynne rygle tylnych drzwiczek dwuskrzydłowych. Rygielki te muszą zupełnie lekko poruszać się na swych trzpieniach, gdyż inaczej potrzeba sporo siły, aby drzwiczki jednym szarpnięciem otworzyć.

7. Zamki i zatrzaski w drzwiach i drzwiczkach. Należy pilnować, ażeby farba nie wsączała się do zamków, gdyż one wtedy przestają prawidłowo działać i zacinają się. (c.d.n.)

Mgr inż. FR. KOWALSKI

Wpływ węży oraz średnicy pyszczka na zasięg motopompy

Na zasięg motopomp, a więc również na ich możność podania na mniejszą lub większą odległość skutecznych prądów wody, niezmiernie ważny wpływ ma średnica pyszczka prądownicy. Jak uczy jednak praktyka, sprawa doboru odpowiedniego pyszczka w stosunku do długości linii tłocznej jest jeszcze bardzo daleka nie tylko od doskonałości a nawet od przeciętnej znajomości.

W strażach stosunkowo jeszcze niewielki procent ludzi potrafi w ogóle korzystać prawidłowo z tablic wydajności, nie mówiąc już zupełnie o stosowaniu ich w praktyce. Chociaż właśnie od właściwego doboru średnicy pyszczka, w zależności od zasięgu motopompy, względnie od różnicy poziomów położeń stanowisk prądownika oraz motopompy, przede wszystkim zależy możność otrzymania skutecznego prądu wody. Pod tym względem, jak to już sam niejednokrotnie stwierdziłem, panuje wśród naszych pożarników zupełna dowolność w rozwiązywaniu tych ważnych zagadnień i to bardzo często w całkowitej sprzeczności z obowiązującymi w przyrodzie prawami natury.

Dla naświetlenia więc tego zagadnienia w tym artykule postaram się tę sprawę pokrótce rozpatrzyć i przynajmniej zwrócić uwagę na ważniejsze wskazania praktyczne, które być może przyczynią się do wszechstronniejszego i właściwszego wykorzystania motopomp.

Przede wszystkim jednak musimy ustalić fizyczne prawa, na których będziemy się w naszych rozumowaniach opierać a mianowicie:

1. Gdy zwiększa się średnica pyszczka, to ciśnienie na manometrze pompy się zmniejsza i odwrotnie, gdy pyszczek się zmniejsza, to ciśnienie się zwiększa.

2. Wraz ze wzrostem średnicy pyszczka zwiększa się jednocześnie ilość wody przepływającej przez pompę i węże tłoczne. Wzrost natomiast ilości wody, na skutek zwiększenia się szybkości przepływu wody przez pompę, powoduje wzrost oporów w stosunku kwadratowym, tzn. gdy np. ilość przepływającej wody zwiększy się dwukrotnie, to opory wzrastają $2 \times 2 = 4$-krotnie, o ile natomiast ilość wody wzrasta lub maleje trzykrotnie to opory wzrastają lub maleją $3 \times 3 = 9$-krotnie.

Pyszczek powinien być tak dobrany, aby u wlotu do prądownicy było jeszcze przynajmniej 40 m. sł. wody (4 atn). Takie bowiem ciśnienie jest potrzebne do tego, aby prąd był skuteczny. W doborze pyszczka w zależności od średnicy węża tłocznego może służyć następująca praktyczna wskazówka, a mianowicie najkorzystniejsze warunki przepływu wody przez wąż tłoczny zachodzą wtedy, gdy średnica pyszczka dla węży tłocznych C (52 mm) wynosi od 9 do 12 mm oraz dla węży tłocznych B (75 mm) — 16 do 20 mm.

Zasięg motopompy zależy od oporów przepływu wody, a mianowicie, im opory przepływu wody przez węże tłoczne będą większe, tym zasięg będzie mniejszy i odwrotnie, im opory przepływu będą mniejsze tym zasięg będzie większy. Opory zaś zależą od:

1) długości linii tłocznej — im dłuższa linia tłoczna tym większe opory,

2) średnicy węży tłocznych — im większa średnica, tym mniejsze opory,

3) jakości węży tłocznych — im jakość węża tłocznego jest lepsza, a więc gdy wykonanie węża tłocznego jest równiejsze, tkanina bardziej gładka, ewent. gdy wewnętrzna powierzchnia jest gumowana, tym mniejsze są opory,

4) ilości wody przepływającej przez wąż tłoczny — im mniejsza ilość wody przepływa przez węże, tym mniejsze są opory. Ilość wody przepływającej przez wąż tłoczny można zmniejszyć, bądź przez prowadzenie linii wężowych bezpośrednio od motompy (przy wężach C-52 mm), bądź też przez stosowanie małych pyszczków.

Na podstawie trzech pierwszych punktów można by sądzić, że sprawa zasięgu motopomp a tym samym również skuteczności prądów w obecnych warunkach jest już przesądzona, ponieważ na ogół te trzy czynniki wpływające na zasięg i skuteczność są dość znane. Zapomina się natomiast w większości wypadków o wpływie, jaki na skuteczność prądu wywiera ilość wody, przepływającej przez wąż tłoczny, a więc albo sposób rozkładania linii wężowych (bezpośrednio od motopompy, ale na bezpośrednie prowadzenie węży tłocznych w większości straży pożarnych nie wystarcza węży tłocznych zwłaszcza przy nieco dłuższych liniach wężowych), albo też zastosowanie małych pyszczków (przy wężach B-75 mm). Aby tę sprawę nieco bliżej wyjaśnić rozpatrzmy konkretnie zadania, z których wyraźnie wynikają zależności zasięgu motopomp przede wszystkim od ilości wody pobranej przez motopompę, a więc od średnicy pyszczka, poza tym zaś od różnicy stanowisk prądownika i motopompy.

Zadanie 1. Straż posiada motopompę wielkości M200; należy obliczyć, na jaką odległość przy pyszczku o średnicy 13 mm w terenie płaskim motopompa ta może podać jeden prąd skuteczny, o ile straż rozporządza:

a) tylko wężami parcianymi o średnicy 52 mm (C),

b) tylko wężami parcianymi wewnątrz gumowanymi o średnicy 52 mm (C), a wysokość ssania ze źródła wody wynosi 3 m.

Rozwiązanie 1a) węże parciane

Motopompa wielk. M200 daje 200 litrów wody na minutę przy 60 m sł. wody manometrycznej wysokości podnoszenia.

Założymy, że prąd skuteczny daje dokładnie 200 litrów wody na minutę przy ciśnieniu 40 m sł. wody.

Dla motopompy wielk. M200 litrów wody na minutę ciśnienie za zaworem tłocznym, a więc ciśnienie, które można wykorzystać na pokonanie oporów po stronie tłocznej oraz do celów gaśniczych, równa się manometrycznej wysokości podnoszenia pomniejszonej o ciśnienie, jakie jest potrzebne, aby prąd wody był prądem skutecznym (40 m sł. wody) oraz o geometryczną wysokość tłoczenia,

a więc ciśnienie w danym wypadku równa się 60 m sł. wody — 40 m sł. wody — 3 m sł. wody = 17 m sł. wody.

Ponieważ dalej przy przetłaczaniu 200 litrów wody przez linię wężową tłoczną utworzoną z pożarniczych węży parcianych o średnicy 52 mm (C), na pokonanie oporów zużywa się 13,2 m sł. wody na każde 100 m długości linii wężowej, przeto motopompa wielk. M200, nie biorąc pod uwagę oporów w linii ssawnej, jako stosunkowo małych, może podać skuteczny prąd na odległość

$$\frac{17 \cdot 100}{13,2} = \text{ok. } 130 \text{ m.}$$

Rozwiązanie 1b) węże parciane wewnątrz gumowane

Założenia wstępne niech będą te same, co w zadaniu 1a.

Przy wężach parcianych wewnątrz gumowanych o średnicy 52 mm (Cg) przy przetłaczaniu przez niego 200 litrów wody na minutę na pokonanie oporów przepływu zużywa się 7 m sł. wody, a więc w tym wypadku motopompa wielk. M200 może podać jeden skuteczny prąd wody na odległość

$$\frac{17 \cdot 100}{7} = \text{ok. } 244 \text{ m.}$$

Zadania 1a i 1b ilustrują wyraźnie wpływ rodzaju węża na zasięg motopompy, a więc, że w tych samych warunkach przy wężach parcianych wewnątrz gumowanych zasięg motopompy jest prawie 2 razy większy niż przy wężach parcianych.

Zadanie 2. Straż posiada tę samą motopompę co w zadaniu 1 i pracuje w tych samych warunkach (w terenie płaskim), tylko prądownik dla skuteczniejszej akcji gaśniczej musiał wejść na drabinę typu „Szczerbowskiego" (10 m wysokości). Należy obliczyć w tych warunkach zasięg motopompy przy korzystaniu przez straż z węży:

a) tylko parcianych,

b) tylko parcianych wewnątrz gumowanych,

o ile wysokość ssania motopompy ze źródła wody wynosi 3 m.

Rozwiązanie

Założenia wstępne niechaj będą te same co w zadaniu 1.

Ciśnienie jakie powstaje do wykorzystania dla pokonania wszelkich oporów po stronie tłocznej wyniesie:

60 — 40 (prąd skut.) — 3 (wys. ssania) — 10 (wys. drabiny) = 7 m sł. wody (na pokonanie oporu wysokości wynoszącej 10 m potrzeba ciśnienia wynoszącego również 10 m sł. wody),

a więc w tych warunkach przy wężach parcianych o średnicy 52 mm motopompa wielk. M200 poda jeden skuteczny prąd na odległość

$$\frac{7 \cdot 100}{13,2} = 53 \text{ m.}$$

zaś przy wężach parcianych wewnątrz gumowanych o średnicy 52 mm — na odległość

$$\frac{7 \cdot 100}{7} = 100 \text{ m.}$$

Zadanie 3. Niech będą warunki jak w zadaniu 2, tylko dodatkowo załóżmy, że stanowisko drabiny „Szczerbowskiego" jest o 5 m wyżej położone od stanowiska motopompy.

Rozwiązanie

Przy tych samych założeniach co w zadaniach poprzednich ciśnienie, jakie pozostanie dla pokonania oporów przepływu, wyniesie —

60 — 40 (prąd. skut.) — 3 (wys. ssania) — 5 (różnica poziomów) — 10 (wys. drabiny) = 2 m sł. wody i zasięg motopompy wielk. M200 przy wężach parcianych wyniesie

$$\frac{2 \cdot 100}{13,2} = \text{ok. } 15\text{m.}$$

zaś przy wężach parcianych wewnątrz gumowanych — wyniesie

$$\frac{2 \cdot 100}{7} = \text{ok. } 29\text{m.}$$

Zadania 2 i 3 wskazują jak ogromny wpływ na zasięg motopompy wywiera wyniesienie prądownika nad stanowisko motopompy. Wyniesienie mianowicie tylko o 15 m (drabina Szczerbowskiego 10 m i różnica poziomów 5 m) powoduje spadek zasięgu motopompy przy wężach parcianych ze 130 m do 15 m, zaś przy wężach gumowanych z 244 do 29 m.

Zadanie 4. Obliczyć w terenie płaskim zasięg motopompy wielk. M800, o ile założymy, że motopompa ta pracuje z wysokości ssania 2 m oraz, że musi dać 3 skuteczne prądy przy użyciu na linię główną węży parcianych wewnątrz gumowanych o średnicy 75 mm (Bg), zaś na linie gaśnicze (odgałęzienia) — węży parcianych o średnicy 52 mm (C).

Rozwiązanie

Motopompa musi dać 3 skuteczne prądy wody, a więc jej wydajność będzie

$$3 \times 200 = 600 \text{ litrów na minutę}$$

Tę wydajność motopompa wielk. M800 posiada (patrz charakterystyka motopompy M800) przy manometrycznej wysokości podnoszenia wynoszącej 112 metrów słupa wody.

Zakładamy dalej, że linie gaśnicze mają długość 40 m każda, a więc na pokonanie oporów przy przepływie 200 litrów wody (przez linię gaśniczą płynie 200 litrów wody) — przez wąż parciany o średnicy 52 mm zużywa się

$$\frac{13,2 \cdot 40}{100} = 13,2 \cdot 0,4 = 5,28 \text{ m sł. wody}$$

a więc na pokonanie oporów przepływu przez linię główną pozostanie
112 — 40 (prąd skut.) — 2 (wys. ssania) — 5,28 (opory w linii gaśniczej) = 64,72 m sł. wody
a ponieważ przy przepływie 500 litrów wody (trzy prądy gaśnicze po 200 litrów każdy) przy przepływie przez wąż parciany wewnątrz gumowany o średnicy 75 mm (Bg) zużywa się 10,6 m sł. wody, więc długość linii głównej wyniesie

$$\frac{64,72 \cdot 100}{10,6} = 620 \text{ m}$$

Całkowity zasięg przeto motopompy M800 w założonych warunkach wyniesie
620 (linia główna) + 40 (linia gaśnicza) = 660 m, Gdyby jednak prądownicy stali na dachu czwartego piętra, a więc gdyby wyniesienie prądowników nad motopompą wyniosło np. 17,72 m, wówczas ciśnienie do pokonania zmniejszyłoby się do

$$64,72 — 17,72 = 47 \text{ m,}$$

a długość linii głównej zmniejszyłaby się do

$$\frac{47 \cdot 100}{10,6} = 434 \text{ m}$$

zaś zasięg — do

$$434 + 40 = 474 \text{ m.}$$

Zadanie 5. Straż posiada motopompę normalną wielkości M800 tzn. motopompę, która daje 800 l/min. przy normalnej manometrycznej wysokości podnoszenia, wynoszącej dla tej motopompy 80 m sł. wody (8 atn.), oraz która jeszcze przy 50% wzroście normalnej manometrycznej wysokości podnoszenia daje co najmniej 60% wydajności normalnej, a więc 800 × × 0,60 = 480 l/min. Należy rozpatrzyć dla tej motopompy, obecnie najbardziej rozpowszechnionej, zmianę ciśnienia u wlotu do prądownicy, jaka zachodzi przy zmianach pyszczka, oraz jaka zachodzi przy przedłużaniu linii tłocznej. Dla rozwiązania tego zadania dla poszczególnych długości linii tłocznej średnicy 75 mm (Bg) — parcianych wewnątrz gumowanych zostały, ponieważ sposób wyliczania wykracza poza ramy tego artykułu, przeze mnie wyliczone dla obu wypadków ciśnienia panujące u wlotu do prądownicy, ilość wody, rzut w pion, rzut w dal. Osiągnięte wyniki zostały, dla lepszej przejrzystości i łatwiejszego wyciągnięcia końcowych wniosków, zestawione w przytoczoną na str. 25 tabelę.

Rozpatrując tę tabelę zauważamy wyraźną zależność ciśnienia za zaworem tłocznym ewent. ciśnienia na pompie oraz ciśnienia u wlotu do prądownicy — od średnicy pyszczka. Stwierdzamy mianowicie, że im jest mniejszy pyszczek, tym przy tej samej długości linii tłocznej mamy wyższe ciśnienie u wlotu do prądownicy. Z powyższego wynika prosta zasada, że gdy przy pracy prądownicą okazuje się prąd za słaby, należy przede wszystkim zmienić pyszczek na mniejszy. Widzimy np. że przy poddawaniu wody na odległość 500 m mamy przy pyszczku 22 mm ciśnienie 42 m sł. wody, natomiast przy pyszczku 16 mm możemy mieć aż 89 m sł. w. Oczywiście tracimy na ilości wody podawanej przez motopompę, ale zysk na większej skuteczności prądu wodnego całkowicie równoważy stosunkową niewielką stratę na ilości wody. Przy pyszczku bowiem 22 mm motopompa dostarcza 655 l/min., natomiast przy 16 mm tylko 500 l/min., co oczywiście przy tak dużych wydajnościach praktycznie nie ma większego znaczenia. Dla ciśnienia jednak przy tak dużej różnicy (89 m sł. w. wobec 42) ma to duże znaczenie tak na siłę prądu, jak również na dal., czy też wysokość rzutu.

Na podstawie tej tabeli możemy przeprowadzić dobór największych odpowiednich pyszczków w zależności od długości linii tłocznej — takich pyszczków, aby prąd był jeszcze skuteczny, a więc pyszczków, przy których ciśnienie u wlotu do prądownicy wynosi jeszcze ok. 40 m sł. w. Z tabeli tej mianowicie wynika, że w terenie płaskim, gdy między stanowiskami prądownika i motopompy w pionie jest różnica nie większa od 2-ch metrów, można pracować następującymi największymi pyszczkami:

do 400 m pyszczek 22 mm, albo 2 × 16 mm,
albo też 3 × 13 mm

od 400 do 700 m pyszczek 20 mm, albo 2 × 14 mm,
albo też 3 × 11 mm/praw.

od 700 do 1000 m pyszczek 18 mm, albo 2 × 13 mm,
albo też 3 × 10 mm

Dla terenów pagórkowatych lub w takich warunkach, w których zachodzi znaczna różnica w położeniu stanowisk prądownika i motopompy (np. w dużych miastach o 4 lub 6-ciopiętrowych domach) te zjawiska znacznie szybciej zachodzą i zmianę pyszczków na mniejsze musimy już stosować przy znacznie krótszych liniach tłocznych. Gdybyśmy np. mieli różnicę 20 m w położeniu stanowisk motopompy i prądownika (dach 4-go piętra) wówczas różnicę tę należy odjąć od ciśnienia u wlotu do prądownicy —

Tabela zależności ciśnienia u wlotu do prądownicy od średnicy pyszczka oraz od długości linii tłocznej
(Węże tłoczne B-75 mm parciane wewnątrz gumowane)

Długość linii tłocznej	Średnica pyszczka	Ciśnienie za zaw. tłocznym	Ciśnienie u wlotu do prądown.	Wydajność	Rzut w dal	Rzut w pion	Uwagi
metrów	mm	m sł. wody	m. sł. wody	litr. na min.	metrów	metrów	
5	22	78	77	890	46	34	
100	22	85	68	830	43	32	
—	20	96	78	740	43	32	
—	18	105	90	670	42	31	
200	22	93	60	782	40	30	
—	20	100	70	705	37	28	
—	18	109	85	620	41	30,5	
300	22	98	53	730	37	28	
—	20	104	65	670	39	29	
—	18	112	81	600	40	30	
400	22	102	48	700	37	28	
—	20	107	59	640	37	28	
—	18	114	74	580	39	29	
—	16	120	92	510	40	30	
500	22	106	42	655	33	25	
—	20	111	65	610	36	27	
—	18	116	70	565	37	28	
—	16	121	89	500	40	30	
700	22	111	37	610	32	24	
—	20	114	49	570	35	26	
—	18	118	62	530	35	26	
—	16	122	80	480	37	28	
1000	22	117	31	555	29	22	
—	20	119	40	525	31	23	
—	18	121	53	495	33	24,5	
—	16	125	67	440	34	25,5	

przy długości np. 400 m/min. lini tłocznej ciśnienie przy różnych pyszczkach wynosiłoby:

przy 22 48 — 20 = 28 m sł. w. 28
„ 20 59 — 20 = 39 m sł. w. 39
„ 18 74 — 20 = 54 m sł. w. 54
„ 16 92 — 20 = 72 m sł. w. 72

Okazuje się, że w tych warunkach można pracować najwyżej jedną 20-stką lub 2-ma 14-stkami, lub też 3-ma 11-kami tzn. tak jak w terenie płaskim na odległość od 700 m do 1000 m.

Na podstawie powyższych spostrzeżeń można już ustalić zasadę, a mianowicie: gdy różnica stanowisk prądownika i motopompy się powiększa np. gdy prądownik był na drugim piętrze, a następnie na skutek zmiany stanowiska ogniowego przechodzi na czwarte, to bezwzględnie należy pyszczek zmienić na mniejszy, bo w przeciwnym wypadku ciśnienie u wlotu do prądownicy będzie za słabe.

Szczególnie w dużych strażach zawodowych, które bardzo często pracują na dachach 4-piętrowych i wyższych domów na dobór pyszczków przez prądowników należy zwracać uwagę, zwłaszcza gdy straż pracuje wężami Cg (52 m), które mają znacznie większe straty przepływu wody (prawie 7-krotnie), a więc również zasięgi motopomp są w stosunku do węży Bg (75 mm) znacznie mniejsze (7-krotnie).

Z tabeli tej poza tym wynika, że gdy będzie różnica w położeniu stanowisk (motopompy i prądownika) 20 m, to nawet przy długości linii tłocznej 300 m pyszczkiem 22 mm nie można pracować, ponieważ wówczas u wlotu do prądownicy byłoby ciśnienie 53 — 20 = 33 m sł. w., a więc ciśnienie za małe. Dopiero przy pyszczku 20 mm uzyskalibyśmy w tych warunkach wystarczające dla uzyskania prądu skutecznego ciśnienienie, a mianowicie 65 — 20 = 45 m sł. w.

Rozpatrzmy jeszcze jeden przykład, a mianowicie mamy 300 m linię tłoczną i 30-metrową różnicę poziomów między stanowiskami prądownika i motopompy. W tych warunkach w tabeli naszej znajdujemy, że ciśnienia u wlotu do prądownicy będą następujące:

przy pyszczku 22 mm 53 — 30 = 23 m sł. w.
„ „ 20 mm 65 — 30 = 35 m sł. w.
„ „ 18 mm 81 — 30 = 51 m sł. w.

a więc dopiero przy pyszczku 18 mm otrzymujemy dostateczne ciśnienie.

Jak z powyżej rozpatrzonych przykładów wynika, tabela zależności ciśnienia u wlotu do prądownicy od średnicy pyszczka oraz od długości linii tłocznej i różnicy poziomów między stanowiskami prądownika i motopompy daje nam, przy dokładnym jej zrozumieniu, poważne korzyści, bo pozwala nam właściwiej dysponować tak ilością wody jak również skutecznością jej prądów.

MGR INŻ. LEWICKI MIECZYSŁAW

Parametry temperaturalne i charakterystyka niebezpiecznych pożarowo ciał

Sprawa zakwalifikowania jakiegoś ciała chemicznego do odpowiedniej pod względem bezpieczeństwa klasy nastręcza w wielu wypadkach dużo trudności.

W publikacjach chemicznych — kalendarzach, podręcznikach, informatorach — podane charakterystyki odnoszą się przeważnie do pozycji potrzebnych dla celów laboratoryjnych lub produkcyjnych. Rzadko kiedy bywają uwzględniane dane potrzebne dla celów pożarniczych, magazynowania czy transportu.

Sporadycznie tylko — to tu, to tam — natrafiamy na tak ważne dla powyższych działów temperatury zapłonu, samozapalania się, granice wybuchowości, oraz inne bliższe dane charakteryzujące ciało chemiczne z punktu widzenia potrzeb prewencyjno-pożarniczych.

Prewencja pożarnicza przy klasyfikowaniu materiałów według ich bezpieczeństwa pożarowego posługuje się w pierwszym rzędzie temperaturą zapłonu — granicą temperaturalną, przy której podwyższeniu niebezpieczeństwo powstania pożaru od iskry lub otwartego ognia staje się bardzo wielkie.

Samozapalenie się ciała powstaje na skutek podwyższenia się jego temperatury, lecz bez udziału płomienia lub iskry z zewnątrz, a jego zapalność przy udziale ognia, iskry. Wskaźnikiem bezpieczeństwa danego ciała może być również jego temperatura wrzenia i topliwości. Im niższa jest temperatura wrzenia i topliwości ciał palnych, tym większe jest niebezpieczeństwo, gdyż temperatura zapłonu jest też odpowiednio niska. Ciała takie należy więc klasyfikować do wyższego rzędu niebezpieczeństwa.

Znajomość granic dolnej i górnej stężenia ciał, których gazy i pary tworzyć mogą z powietrzem mieszanki wybuchowe od iskry lub otwartego ognia — daje nam możność odpowiedniego charakteryzowania ciała pod kątem widzenia niebezpieczeństwa wybuchu.

Wreszcie poznanie ciężaru właściwego pary danego ciała w stosunku do powietrza pozwala nam sądzić o tendencjach unoszenia się w górę lub opadania w dół niebezpiecznych gazów, co wiąże się z tak ważną instalacją, jaką jest wentylacja pomieszczeń.

Zebrane z różnych źródeł dane, przytoczone w załączonej tablicy, mogą w niektórych wypadkach różnić się nieco od danych umieszczonych w innych źródłach. Tłumaczy się to różnorodnymi warunkami otoczenia, w jakich badania były przeprowadzane, czystością ciał i ich różnorodnym składem, przy zachowaniu tej samej nazwy (np. gaz świetlny). Tym niemniej autor uważa, że zebranie możliwie największej ilości tak potrzebnych dla pożarnictwa danych jest wskazane, a opublikowanie ich w czasopiśmie fachowym w celu udostępnienia szerokim warstwom pożarnictwa — celowe.

Luki powstałe w niektórych pozycjach wskazują na to, że autor nie napotkał w swych poszukiwaniach potrzebnych danych. Braki te starał się wyrównać bądź charakterystyką ciała, bądź innymi, choćby mniej ważnymi danymi, umożliwiającymi bodaj w przybliżeniu orientowanie się co do natury ciała.

Parametry i charakterystyka ciał chemicznych pod względem prewencyjno-pożarowym

Nazwa	Stan skupienia	Temperatury: topnienia	wrzenia	zapłonu	zapalności	samozapal się	Charakterystyka
Acetoldehyd (aldehyd octowy) (1,52)	C	—123	21	—27		185	Z powietrzem w granicach stężenia 4—57% (objęt.) tworzy mieszankę wybuchową
Acetofenon (4,14)	C		200	105			
Aceton (2,00)	C	—95	56,5	—17		570	W granicach 2,9 — 13% tworzy z powietrzem mieszankę wybuchową
Acetylen (0,9—0,96)	G	—81,8	—74 0			480	Z powietrzem 2,6 — 80% miesz. wybuchowe Butle chronić przed ogrzaniem ponad 35° Z Cl tworzy miesz. wybuch. od słońca
Acetylooctan etylowy	G		180,4	44,5			
Akroleina	C	—88	52				Pary z powietrzem wybuchowe
Akrydyna	S	110	ponad 360				Palna
Alfa-nitronaftalen	S	61	304	164			Palny
Alkohol allilowy	C	—129	97	21		378	Od 3% wzwyż z powietrzem miesz. wybuch.
Alkohol amylowy II rzęd. (3,04)	C			20			
Alkohol butylowy (2,55)	C			35		367	Z pow. wybucha przy 1,7 — 18%
Alkohol etylowy (1,59)	C	—114,15	78,3	9—32	510—568		
Alkohol metylowy (1,1)	C	—97,1	64,7	—1·+32			6 — 36,5% z pow. wyb.
Alkohol propylowy (2,1)	C	—126	97,2	22—45		457—540	2.5 — 8.7% z pow. wybuch.
Aminoazobenzen	S	302	subl.				niebezpieczna palna kryst. substancja
Aminoazotoluen	S/	156	dest.				niebezpieczna palna kryst. subst.
Amonal	S						górniczy materiał wybuchowy (azotan amonu + glin)
Amonity	S						mat. wyb. (azotan amonowy + 20% dwunitrofenyl) zapala się od inicjatora
Amoniak (0,59)	G	—77	—33,5			780	16 — 27% z pow. wyb.
Anilina	C	—8	183	71		620	oleista ciecz
Antracen	S	201	351		121	470	
Antrachinon (7,16)	S	285	382		185		

Nazwa	Stan skupienia	Temperatury topnienia	wrzenia	zapłonu	zapalności	samozapal. się	Charakterystyka
Antracyt	S				440		pył antracytu z powietrzem wybucha. Nie samozapala się
Azotan amonu	S	166	200 rozkł.				Przy 200⁰ C rozkłada się z wydziel. tlenku azotu. Gazy mogą tworzyć miesz. wybuch. Podsyca palenie
Azotan baru	S	593					Przy ogrzaniu wydziela tlenek azotu i tlen.
Azotan potasu	S	340	rozkł.				Ze związkami organicznymi tworzy mieszaniny wybuchowe
Azotan sodu	S	271					Saletra chilijska. Tworzyć może mieszaniny wybuchowe
Azotan wapnia	S	ok. 500					Tworzy miesz. wybuch. Zw. związk. organicznych
Azydek amonu	S						Wybuchowy
Azydek ołowiu	S	rozkł.					Wybuchowy w silnym stopniu, b. czuły
Azydek rtęci	S	rozł ł.					Bardzo czuły i silny materiał wybuch. inicjujący
Azydek sodu	S	rozkł.					Przy uderzeniu i ogrzaniu wybucha
Azydek srebra	S	250					W temperat. topn. wybucha. Rozkłada się na świetle
Benzaldehyd (3,7)	C	—26	179	63			
Benzen (2,77)	C	6	80	(−15)—(+10)		5 0 ——659	Inna nazwa — benzol. 1,41 — 7,45% z powietrzem wybucha
Benzyny (2,7—3,5)	C		50—150	—50—+30		415—530	Parametry zależne od gatunku w granicach c. wł. od 0,67 — 0,76. 1 — 6% z powietrzem wybucha
Beta-naftol	S	122	286	153			
Bezwodnik kwasu azotowego	C	27,5	45 rozkł.				Samowybuchający przy dłuższym przechowywaniu w cieple
Bezwodnik kwasu chromowego	S	196	rozkł.				Bardzo silny utleniacz. Zapala alkohole etylowy i metylowy jak również i papier
Bezwodnik kwasu ftalowego (6,21)	S			165			
Bezwodnik kwasu masłowego (5,38)	C	— 39	191—193	88			
Bezwodnik kwasu octowego (3,5)	C	—73	140	53—55		385	
Bezwodnik kwasu siarkowego	S	14,8	46				W zetknięciu się z kroplami wody wybucha
Bitumina ponaftowa	S					230—240	
Borneol	S	2'4	212		65		
Brom	C	—7,3	+59				Niepalny lecz zdolny do zapalenia rozpylonych organicznych związków
Bromek benzenu (5,41)	C	-31,0	156	65			
Bromek etylu	C	-119	38				W miesz. z powietrzem w granicach 6,7 — 11,2% wybuchowy
Bromek metylu (3,27)	G	—93	4,5				W miesz. z powietrzem w granicach 13,5 — 14,5% wybuchowy, poniżej 4⁰ staje się cieczą niepalną.
Butadien (1,87)	G		—5				Gaz wybuchowy
Buten (1,93)	G		1,4			5—69	W stęż. 1,7 — 9% z powietrzem wybucha
Celuloid	S				150—180		Pali się bez dostępu powietrza. W temperaturze 100—170⁰ rozkłada się. Przy spalaniu się bez powietrza — gazy. W stęż. 4 — 9% z powietrzem wybucha
Chloran amonowy	S	rozkł.					Z palnymi substancjami tworzy mieszankę wybuchową. Czuły na uderzenie
Chloran potasu	S	610 rozkł.					Z palnymi substancjami tworzy mieszankę wybuchową. Czuły na uderzenie, zatarcie
Chlorek amylu (3,6)	C	— 99	107				Dolna zaw. w pow. 1,4% wybuch. Niepalny lecz wybuchowy
Chlorek azotu	C						Silnie wybuchowy, czuły na tarcie, uderzenie. Ciecz oleista
Chlorek etylu (2,2)	C	-138,7	12				Stęż. — 3,6 — 14,8% z powietrzem wybucha
Chlorek metylenu (2,93)	C	—97	4!			662	Zapala się przy wysokiej temperaturze
Chlorek metylu (1,78)	G	—93	—2ł				Stęż. 8,2 — 19,7% z powietrzem wybucha
Chlorek winylu (2,15)							Stęż. 4 — 22% z powietrzem wybucha
Chlorobenzen (8,8)	C		132	27 39			
Chloropren	C						Stęż. 1,6 — 8,6% z pow. wybucha
Cjan (1,86)	G	-34,4	—20,7				Stęż. — 7,6 — 38% z pow. wybucha. Bardzo trujący
Cjanowodór (0,94)	C	—15	26,5	—18		538	Stęż. 5,6 — 40% z pow. wybucha
Cykloheksan (2,9)	C	—6,5	80	—17		542——567	Stęż. 1,31 — 8,35% z pow. wybucha

Nazwa	Stan skupienia	Temperatury: topnienia	wrzenia	zapłonu	zapalności	samozapal. się	Charakterystyka
Cyklopropan (1,45)	G	—127	—34				Stęż. 2,4 — 10,3% z pow. wybucha
Cynk-etyl	C	— 28	118				Samozapalny na powietrzu
Cynk-metyl	C	— 40	46				Samozapalny na powietrzu
Dekalina				60			
Drewno	S				300—600	250—300*)	*) w stanie piroforycznym
Dwuanizydyna				206			
Dwubutylftalan (9,58)				182—187			
Dwuchlorobenzen-orto (5,07)				771			
Dwuchloroetan (3,42)	C		84		14 - 21	449	Stęż. 6,2 — 15% z pow. wybucha. Pali się tylko przy bezpośrednim zetknięciu się z płomieniem
Dwuchloroetylen (3,35)	C		55	14—17		456	Stęż. 9,7 — 12,8% z pow. wybucha
Dwuchloroetylowy ester	C		178	55		369	
Dwuchromian amonu	S		rozkł.				Przy ogrzaniu rozpada się z wydziel. płomienia
Dwucjan	G	34,4	—20,7				
Dwuetyloarsina	C		185 — 195				Samozapalny
Dwuetylenoglinol (3,66)	C		244	124		229	
Dwuetylokarbonit	C		120 130	25--30			Bardzo łatwopalny
Dwufenyl	S	70	255		113		
Dwufenylometan	S	26	266		130		Niebezpieczna krystaliczna substancja
Dwufenyloamina (5,82)	S	54	302	152			Niebezpieczna krystaliczna substancja
Dwumetylamina	S			61—76			Wybuchowa substancja
Dwumetyloanilina (4,17)	C	2	193	63		371	
Dwunitrobenzen (5,79)	S	118	319	150			
Dwunitrochlorobenzen (6,98)	S	172	299	187			Niebezpieczna krystaliczna substancja
Dwunitrofenol	S	114					
Dwusiarczek węgla (2,6)	C	—112	46	—43—20		145	Stęż. 1,94 — 81,3% z pow. wybucha. Szczególnie niebezpieczny
Dwutlenek azotu	G						Wybucha przy ogrzaniu
Dynamit	S						Przy raptownym ogrzaniu do 240° C. wybucha przy + 10° zamarza i staje się niebezpieczny
Dynamony	S				280 — 320		Mat. wybuchowy. Zapala się od detonatora (saletra amonowa + palące się substancje — torf, trociny, węgiel itp.)
Dziegieć drzewny	C		98	54		354	
Etan (1,03)	G	—172	—89			510—522	Stęż. 3,12 — 15% z pow. tworzy mieszaninę wybuchającą od iskry
Eter etylowy	C		35	—41 do—20		491	Stęż. 2,3 — 7,7% z pow. tworzą mieszaninę wybuchową
Eter izopropylowy				—28			
Eter metylowy	C		—25	—41			
Etyl benzen (3,6)	C		136	15		553	
Etylek magnezu	S						Samozapalający się na powietrzu
Etylen (0,97)	G	-169,5	—101			543	Stęż. 3—34% z pow. daje mieszaninę wybuchową
Etylenchlorodryna (2,73)				60			
Etylen glikol (3,14)				110		412	Stęż. od 3,2% z pow. wybucha
Fenol (3,2)	S	41	180	79—90		716	Bardzo trujący
Formaldehyd (1,03)	G	—92	21	32—54		430	Samozapalny przy zetknięciu się z podtlenkami sodu lub potasu
Fosfor czerwony	S				240		Zapala się od otwartego ognia
Fosfor żółty (4,3)	S		287			45 60	Samozapalny na powietrzu
Furfurol (3,3)	C	—36,5	161	60		393	Dolna granica wybuchu przy 2% stężenia w powietrzu
Gazolina	C/			70—110			Stęż. 1,4 — 6,5% z pow. wybucha
Gaz świetlny	G					600	Przy stęż. 8 — 24,5% z pow. tworzy mieszankę wybuchową
Gliceryna (3,17)	C		290	160		393	Ciecz palna. Samozapala się z nadmanganianem potasu
Glin	S	658	1800				W stanie sproszkowanym palny
Grafit	S						Zapala się opornie
Hydrochinon	S	172	285		165		
Izoamylowy alkohol (3,1)	C		130	40		518	Dolna granica wybuchu z powietrzem 1,1%

Nazwa	Stan skupienia	Temperatury					Charakterystyka
		topnienia	wrzenia	zapłonu	zapalności	samozapal. się	
Izoamylowy ester	C		115—121	22		428	
Izobutan (2,0)	G	—145	—11.7				Stęż. wybuch. 1,6 — 8,4%
Izobutylowy	C		104	22		440	Dolna granica wybuchu 1,7%
Izobutylowy ester kwasu octowego (3,7)	C		118	18			
Izopropylowy alkohol	C		82	12—18		620	Stęż. wybuch 3,8 — 10,2%
Izopropylowy ester	C		69	—28		443	Stęż. wybuch. 2,9 — 5,2%
Izopropylowy ester kwasu octowego (3,6)	C		89	4			
Kakodyl	C		170				Samozapalny na powietrzu, wydziela trujące gazy
Kalafonia	S	100—130			130		Szczególnie niebezpieczny pył — wybuchowy — z powietrzem
Kamfora	S	175	209		52—70		Para z powietrzem tworzy mieszankę wybuchową
Karbid wapnia	S						Z wodą tworzy acetylen, palny z powietrzem wybuchowy gaz
Kollodium	C						Roztwór celulozy w eterze. Bardzo łatwopalny. Traktować jak eter
Krezol (3,72)	S			86			
Krezol-orto (3,72)	S	31	190	81—83		559	
Kreozot	C		200	74		336	Ciecz oleista
Ksylen (3,66)				29—50		680	Stęż. 3—7,6% z powietrzem wybuch.
Ksylidyna (4,15)				97			
Kumaron	C	—18	169				
Kwas azotawy	C						Wybucha od uderzenia lub tarcia
Kwas azotowy	C		86				Atakuje związki organiczne i zapala je
Kwas benzoesowy	S	121	249	121			
Kwas manganowy (3,04)	C						Wybucha przy nagrzaniu do 65°
Kwas masłowy	C	—8	164	77			
Kwas mono-amino-benzoesowy	S						Bardzo łatwozapalny
Kwas mrówkowy (1,16)	C	8	101	60		504	Para z powietrzem wybucha
Kwas octowy (2,07)	C	17	118	40		599	Dolna granica wybuch. 4%
Kwas oleinowy	C		222	189		362	
Kwas palmitynowy	S	62	268				Substancja wybuchowa
Kwas pikrynowy	S	122				538	Materiał wybuchowy
Kwas pruski (0,9)							Z powietrzem wybucha w granicach 5,6—40%
Kwas salicylowy	S	155					Palny
Kwas stearynowy	S	69	218—232	196		394	Palna substancja
Lakiery	C						Niebezpieczeństwo określa się w/g stopnia niebezpieczeństwa rozpuszczalnika
Lanolina	S			238		445	Substancja tłuszczowa palna
Ligroina	C		70	8		415	Granice wybuchowości przy stęż. 1,4—6%
Magnez	S						Łatwopalny metal. Pali się nawet w atmosferze CO_2
Metan (0,55)	G	—184				650—750	Granice wybuch. 5—15% w powietrzu
Metanol	C						Patrz alkohol metylowy
Metylamina (1,08)	G		—6	—18			
Metylek magnezu	S						Substancja samozapalająca się na powietrzu
Metylo-etylowy ester (2,07)	C	—86.4					
Mezytylen	C	—53	163		621		
Mieszanina nitrująca	C						Mieszanina kwasów azotowego i siarkowego o c. wł. 1,77. Drzewnik, szmaty itp. przy zlaniu mieszaniną zapalają się
Mocznik	S	132					Palny
Monochlorobenzen	C		130	28			Mieszanina wybuchowa przy 2,2 — 10% z powietrzem
Monofenylodwuamina	C						Niebezpieczna jako sucha pasta
Mononitroanilina	S						W stanie suchym samozapala się
Mononitrobenzen	C						Bardzo trujący
Mononitroksylol	C		220—260	35—45			Trujący
Mononitrotoluol	C		218—238				Trujący
Mrówczan metylu (2,07)	C		32	—19		449	Stęż. wyb. z powietrzem 6 — 20%
Nadmanganian potasu	S		rozkł.				Ze stałymi organicznymi związkami tworzy mieszaninę wybuchową. Gliceryna zapala go.

N a z w a	Stan skupienia	Temperatury: topnienia	wrzenia	zapłonu	zapalności	samozapal. się	Charakterystyka
Naftalen (4,45)	S	79	218		86		Dolna granica wybuch. 9%
Naftol-beta (4,97)				161			
Nafty (4,5)	C			—20 do +10		380—531	Zapłon zależy od ciężaru wł. nafty wahającego się od 0,75 — 1,00, wybuch przeciętnie w granicach 1,1 — 7%
Naftylamina (4,93)				157			
Nitrobenzen (4,25)	C	6	205	90		495	
Nitroceluloza	S						Czuła na uderzenie, tarcie
Nitrochlorobenzol (5,43)	S		242	127			
Nitrofenol - para	S	11,36	214				
Nitrogliceryna	C	12	257	2[illegible]3			Szczególnie niebezpieczna zestalona. Wybucha od ogrzania i przyczyn mechanicznych — tarcie, uderzenie itp.
Nitromocznik	S	150					Materiał wybuchowy
Nitro-naftalen (5,96)				163			
Nitrotoluen para (4,72)	S	54	238	106			
N o n a n	C	- 51	150	31			Stęż. z powietrz. 0,7 — 2,9% wybucha
Octan amylu (4,5)	C		145-187	20 - 65		379	Stęż. z powietrz. 2,2 — 10% wybucha
Octan benzylu (5,17)	C		213	102		461	
Octan butylu (4,01)	C		127	22		421	Stęż. wyb. z powietrz. 1,7 — 15%
Octan etylu	C		75	- 5 - +6		486	Stęż. wyb. z powietrz. 2,26 — 11,4%
Octan glikolu	C		178-195	102			P a l n y
Octan izobutylu	C		118	18			Stęż. wyb. z powietrz. 2,4 — 10,5%
Octan izopropylu (3,52)	C		90	6		460	Stęż. wyb. z powietrz. 3,4 — 9%
Octan metylu (2,6)	C		57	— 13		854	Stęż. wybuch. 4,1 — 14% w powietrzu
Octan winylu	C		73	8		427	Dolna gran. wybuch. 1,1% w powietrzu
Ognie sztuczne	S						Od uderzenia i tarcia wybucha. Samozap. się przy 150 — 200°C.
Olej antracenowy	C						P a l n y
Olej kamforowy	C		204	55			
Olej kokosowy	C			216			
Olej lniany	C		315	300		350	Dolna granica wyb. 0,9% w powietrzu
Olej maszynowy	C			180 — 200		380	
Olej motorowy	C			65— —90			
Olej rycynowy	C		312	240		449	
Olej słonecznikowy	C			234			
Olej wazelinowy	C			120 — 185			
Olej wrzecionowy	C			170	215		
Orto nitroanilina	S	71					Pali się intensywnym ogniem z wydzielaniem wybuchowych gazów
Ozokerit	S			210			
O z o n	G		—120				Wybuchający przy styku z organicznymi substancjami i palnymi gazami
Paraldehyd (4,5)	C	10	124	26		541	Dolna granica wyb. 1,3% w powietrzu
Paranitroanilina	S	148	285	199			
Pentan	G						Stęż. wybuch. 2,5 — 4,8% w powietrzu
Piorunian rtęci	S						Materiał wybuchowy. Przy ogrzaniu do 160 — 165°C., uderzeniu lub zatarciu — wybucha
Pirydyna (2,7)	C	—42	117	20		573	
Podtlenek azotu	G	—102	-89,8				Niepalny lecz podsyca palenie. W miesz. z H_2 — miesz. wybuch. z olejami niebezp.
P o t a s	S	62,5	758				Z wodą tworzy H_2 i miesz. wyb.
Propan (1,52)	G	-189,9	— 42				
Propilen	G	-185,2				446	Gran. wybuch. 2,3 — 9,5% z powietrz.
Pył drzewny	S				610		Samozapala się w stosach.
Rezorcyna (3,7)	S	118	277		127		
Ropa (mazut) (2,48)	C			50			
Sadza	S				242 — 400		Z powietrzem wybuch. — niebezp. Świeża sadza samozapalna
Saletra amonowa	S	145— 166					Palna. Podtrzymuje palenie się. Powyżej 200°C. rozkład
Saletra potasowa	S	339					Ze związkami organ. tworzy miesz. wybuch.
Siarka	S	114 — 120	448		250	450	
Siarkowodór	G	—83	—61,7			3[illegible]5— 380	Stęż. wybuch. 4,3 — 45,5% z pow.
Siarczek węgla							Z pow. wyb. 1,06 — 50%
Smoła z węgla kamiennego	C						

Nazwa	Stan skupienia	Temperatury topnienia	wrzenia	zapłonu	zapalności	samozapal. się	Charakterystyka
Sod	S						Jak potas
Sznur Bickforda	S						Szybkość palenia się 60 cm/min.
Tektura bitumiczna	S				220—240	480	
Terpentyna (4,7)	C		150—170	30		253—300	Dolna gran. wybuch. 0,8% w pow.
Tiofen	S	—30	84				
Tlen	G	—227	—182,8				Niepalny. Podsyca ogień. Niebezp. z tłuszczami i organiczn. subst.
Tlenek etylenu (1,52)	G					429	Z pow. wyb. 3 — 80%
Tlenek węgla (0,97)	G		—190			651	Stęż. wyb. 12,8 — 75% z pow.
Toluidyna-orto (3,9)				85		482	
Toluol (toluen) (3,2)	C	—92	111	6 30		552	Stęż. wybuch. 1,28 — 7% z pow.
Tran	C						Palny
Trójchlorek azotu	C						Przy 93°C. para z powietrzem wybucha
Trójchloroetan (2,15)	C		114				Stęż. wyb. 4 — 22% z pow. Ciecz niepalna — palne pary z powietrzem
Trójnitrotoluen (trotyl)	S	76—82			240—380		Materiał wybuchowy
Urotropina	S						Ciało palne
Wapń	S	800	1170				Niebezp. z wodą
Wazelina	C			150	ponad 300		
Węgiel drzewny	S				340		Świeży węgiel samozapalny
Węglik miedzi	S				80		Substancja wyb.
Węglik wapnia	S						Tworzy z H_2O acetylen
Woda utleniona	C						Niepalna, podtrzymuje palenie się. Przesycony nią papier i materiały strzępiaste samozapalają się
Wodny gaz (0,54)	G						Stęż. wybuch. 12,5 — 66% z pow.
Wodór (0,069)	G		—252,6			570—590	Stęż. wyb. 4,15 — 75% z pow.
Woski (0,96—1,0)	S						Przed zapaleniem się topnieją.

Uwaga!

Liczby podane w nawiasie przy nazwach materiałów oznaczają ciężar właściwy pary w stosunku do powietrza przyjętego jako 1.

Stany skupienia oznaczono:

S — stały,
C — ciekły,
G — gazowy.

BR. WITKOWSKI, mjr. poż.

Aparaty tlenowe do ratowania zaczadzonych typ 38 SBG

Przy zatruciach gazami, np. tlenkiem węgla (czadem), gazem świetlnym, gazem w kanałach miejskich, na kopalniach itp. — są już od dłuższego czasu stosowane różnego rodzaju aparaty tlenowe do ratowania ludzi. Skutek jednak zależy w znacznym stopniu tak od sposobu stosowania tlenu, jak również od konstrukcji odpowiednich aparatów, służących do tego celu. Ponieważ szybkość działania odgrywa w wypadkach zatruć bardzo ważną rolę, więc też i aparaty tlenowe do sztucznego oddychania muszą być proste w konstrukcji i proste w obsłudze.

Części składowe

Aparat SBG 38 składa się z następujących części: butla tlenowa (1), zawór butli (13), nakrętka zamykająca (14), zawór redukcyjny (2), zegar wskazujący ilość tlenu (16), manometr (15), komora rozdzielcza (3) z czterema nasadami do przykręcenia węży (nasady te są chronione „ślepymi" nakrętkami), wbudowanym urządzeniem do nawilgocenia (17), dodatkowym zaworem powietrznym (18) i workiem płucnym (5). Aparat



z maską jest połączony z dwoma dłuższymi i dwoma krótszymi wężami elastycznymi (19) zakończonymi łącznikami i nasadami do masek, których mamy 4 szt. (6). Następnie mamy zawory wydechowe (20), cztery nagłowia (elastyczne taśmy jak w masce gazowej) (7), dwa ustniki (8) z zaworami wydechowymi, klucz do nakrętek (9) szczotka do czyszczenia (10), pudełko z zapasowymi uszczelkami (11).

Aparat jest ułożony w drewnianej skrzyni z uchwytami do przenoszenia na miejsce wypadku, a stale znajduje się na samochodzie bojowym Straży Pożarnej.

Działanie

Sprężony w butli (1) tlen jest redukowany na ciśnienie w komorze redukcyjnej i wchodzi w ilości regulowanej rozdzielaczem do worka płucnego. Chory (zaczadzony) wdycha tlen z worka przez węże elastyczne (19) maski lub ustnik. Powietrze wydychane wychodzi z maski przez zawór wydechowy. Zawory zwrotne w komorze rozdzielczej (3) nie pozwalają na powrót do worka (5) powietrza wydychanego. W czasie wydechu wychodzący stale z butli tlen zbiera się w worku gumowym. Zawór dodatkowego powietrza (18) na komorze rozdzielczej (3) otwiera się samoczynnie, kiedy zapas tlenu w worku nie wystarcza. Suchy tlen przepływając przez komorę rozdzielczą do urządzenia oznaczonego na rysunku cyfrą (17) ulega nawilgoceniu. Pobieranie tlenu z aparatu jest możliwe w każdym położeniu człowieka w pomieszczeniu, jak i na wolnym powietrzu.



Każdorazową ilość tlenu można odczytać na manometrze (15). Aby ustalić ilość tlenu, należy odczytać manometr (15) i pomnożyć przez pojemność butli, a otrzymamy ilość tlenu znajdującego się w butli.

Przykład:

ciśnienie na butli = 65 atm.,
pojemność butli — 7 litrów.
Ilość tlenu 65 $\times$ 7 = 455 litrów tlenu.

Butle z tlenem powinny być zawsze napełniane na ciśnienie około 200 atm., a w czasie akcji ratowniczej aparat nie zawiedzie.

Użycie

1. Skrzynię postawić pionowo, jak jest to przedstawione na rys. 2.
2. Śruby dociągające taśmy butli (21) przez zrobienie kilku obrotów zwolnić, przekręcić na zewnątrz zawór redukcyjny i komorę rozdzielczą (3).
3. Zbadać czy worek tlenowy jest dokręcony (5).
4. Zwilżacz wykręcić (17), zanurzyć do wody, lekko otrzepać z wody i z powrotem wkręcić.
5. Zbadać, czy śruba nastawna (22) jest dokręcona (całkowicie na lewo), aż do oporu.
6. W miarę potrzeby jedną, dwie, trzy albo cztery nakrętki (4) odkręcić i węże ssawne z maski dołączyć. Przy uszkodzeniach twarzy nałożyć jedynie ustniki.
7. Zawór butli (13) powoli otwierać i skontrolować zawartość butli (patrz ostatni rozdział „Działanie").
8. Jeżeli zachodzi potrzeba oddychania czystym tlenem, zależnie od ilości chorych, np. 1, 2, 3 lub 4 osoby śrubę nastawną (22) przekręcić na prawo, a wskaźnik ilości tlenu (16) nastawić zgodnie z ilością potrzebujących ratunku chorych.

Uwaga: W miarę przekręcania strzałka przesuwa się na odpowiednią liczbę. O ile ma się oddychać mieszaniną tlenu i powietrza, to należy nastawić śrubę nastawną na odpowiednią ilość tlenu wg polecenia lekarza wezwanego na pomoc.

Nastawienie na zegarze ilości:	1	2	3	4	Osób
% zawartość tlenu przy 4 osobach:	40	60	80	100	
„ „ „ „ 3 „	50	75	100	—	
„ „ „ „ 2 „	60	100	—	—	
„ „ „ „ 1 „	100	—	—	—	

9. Maski albo ustniki nałożyć zależnie od położenia chorego (w pozycji siedzącej lub leżącej), ruchome nasady węża elastycznego na kaskach przekręcić. O ile zachodzi potrzeba, do masek dołączyć nagłowie (7).

Pierwsza pomoc dla ludzi zaczadzonych

Rozluźnić ubranie. Postępować jak wyżej. O ile oddech ratowanego zanika, należy stosować sztuczne oddychanie równocześnie z dawkowaniem tlenu z aparatu.

Po użyciu

Na krótkie przerwy: śrubę nastawną (22) zakręcić w lewo aż do oporu.

Na długie przerwy: zawór butli (13) zamknąć śrubą nastawną aż do oporu.

Po użyciu aparat należy całkowicie odkazić: wszystkie części metalowe ruchome muszą być wygotowane. Maski, węże, ustniki nie mogą być gotowane, lecz opryskane 3% roztworem chinozolu, następnie obmyte czystą wodą i osuszone.

Konserwacja

Odkażonych i obmytych węży oraz masek nie należy umieszczać na słonecznych miejscach, ani w pobliżu gorącego pieca.

Węże i maski wolno zapakować do skrzyni aparatu dopiero wtedy, gdy są zupełnie suche. Jeśli maski, worki gumowe i węże staną się twarde. kruche należy je wyrzucić, ponieważ są zniszczone i nie nadają się do użytku.

Uwaga: smarowanie olejem lub tłuszczem armatury butli z tlenem lub innych części składowych — grozi niebezpieczeństwem.

Wymiana butli tlenowej

Śrubę (23) odkręcić i zawór redukcyjny wraz z komorą rozdzielczą tlenu odjąć. Taśmy butli (21) zwolnić, pustą butlę wyjąć i zakręcić nakrętkę (14). W czasie ułożenia butli z tlenem należy na chwilkę otworzyć zawór butli, tak ażeby usunąć ewentualne zanieczyszczenia. Butlę wstawić, nałożyć taśmę butli i dociągnąć zakrętkę. Należy przy tym uważać na uszczelkę, która znajduje się na części do dokręcania zaworu butli. Jeżeli jest uszkodzona, natychmiast wymienić.

Uszczelkę uszkodzoną ostrożnie podnieść, oczyścić dokładnie miejsce na nową, starając się dobrze śrubę (23) dokręcić do zaworu butli. Uszczelka ułoży się na właściwym miejscu.

Normalnie stosuje się 7-litrowe butle tlenowe. W razie potrzeby można zastosować butle tlenowe o większej pojemności, zabezpieczając je tylko przed przewróceniem.

REDAKCJA: Warszawa-Żoliborz, ul. Słowackiego 52/54, tel. 10-78-00.
WYDAWCA: POLSKIE WYDAWNICTWA GOSPODARCZE Przedsiębiorstwo Państwowe
Warszawa, ul. Poznańska 15, tel. 7-39-45.
Zamówienia i wpłaty na prenumeratę przyjmują wszystkie urzędy pocztowe oraz listonosze.
Od dnia 16 maja 1952 r. zamówienia i wpłaty na prenumeratę pisma przyjmować będą tylko urzędy pocztowe oraz listonosze wiejscy i miejscy. W związku z tym bezpośrednich zamówień i wpłat na prenumeratę do PPK „Ruch" kierować nie należy.
Warunki prenumeraty: rocznie zł 14.—, pojedynczy egz. 3.50
Zamówienie PWG CP1-P/C-241/52 z dn. 16.5.52. Podpisano do druku dn. 17.6.52. Druk ukończono dn. 23.6.52.
Zam. 499. Nakład 6.145 + 55 egz. Papier druk. sat. kl. VII/A1/60 gr.
Druk. „Prasa Demokratyczna", W-wa, Śniadeckich 16. 3-B-21.610.
Cena egz. 3.50 zł.